

भारत का राजपत्र The Gazette of India

प्राधिकार से प्रकाशित
PUBLISHED BY AUTHORITY

साप्ताहिक
WEEKLY

सं. 17]
No. 17]

नई दिल्ली, मई 10—मई 16, 2009, शनिवार/वैशाख 20—वैशाख 26, 1931
NEW DELHI, MAY 10—MAY 16, 2009, SATURDAY/VAISAKHA 20—VAISAKHA 26, 1931

इस भाग में भिन्न पृष्ठ संख्या दी जाती है जिससे कि यह पृथक संकलन के रूप में रखा जा सके
Separate Paging is given to this Part in order that it may be filed as a separate compilation

भाग II—खण्ड 3—उप-खण्ड (i) PART II—Section 3—Sub-section (i)

भारत सरकार के मंत्रालयों (रक्षा मंत्रालय को छोड़कर) और केन्द्रीय अधिकारियों (संघ राज्य क्षेत्र प्रशासनों को छोड़कर) द्वारा विधि के अंतर्गत बनाए और जारी किए गए साधारण सांविधिक नियम (जिनमें साधारण प्रकार के आदेश, उप-नियम आदि सम्मिलित हैं)

General Statutory Rules (Including Orders, Bye-laws etc. of a general character) issued by the Ministries of the Government of India (other than the Ministry of Defence) and by the Central Authority (other than the Administrations of Union Territories)

खान सुरक्षा महानिदेशालय
अध्यक्ष, खनन परीक्षा बोर्ड (धातु) का कार्यालय
धनबाद, 4 मई, 2009

सा.का.नि. 60.—धातु खान विनियम, 1961 के विनियम 13(4) के प्रावधानों के अनुसरण में केवल खुली खानों तक सीमित प्रबंधक सक्षमता परीक्षा के संचालन एवं प्रमाण-पत्र प्रदान किये जाने से संबंधित उप-नियमों, जहाँ तक उनका संबंध परीक्षा के पाठ्यक्रम, प्रथम श्रेणी प्रबंधक प्रमाण-पत्र के लिए (परिशिष्ट-I) एवं द्वितीय श्रेणी प्रबंधक प्रमाण-पत्र के लिए (परिशिष्ट-II) से है, को एतद्वारा निम्नवत् प्रतिस्थापित किया जाता है :—

परिशिष्ट-I

प्रथम श्रेणी प्रबंधक सक्षमता प्रमाण-पत्र परीक्षा का पाठ्यक्रम केवल खुली खानों तक सीमित
(धातु खान विनियम, 1961 के अन्तर्गत)

(क) विनिंग एण्ड वर्किंग :

भूगर्भ-विज्ञान : खनिज निक्षेपों की विशेषताएँ एवं उनका वर्गीकरण, खनन में भूगर्भ-विज्ञान का प्रयोग, जिओलोजिकल संरचनाएँ, फोल्ड,

फाल्ट, फ्रैक्चर्स, फिशर्स इत्यादि, अयस्क-निकाय के एक्सप्लोरेशन एवं डेलीनियेशन की विधियाँ, अशांत संस्तर में बोरिंग करना, बोर होल सर्वेक्षण, सैम्पलिंग, खनिज-रिजर्व एवं कटऑफ श्रेणी का अनुमान लगाना, खनन में खनिजों की क्षतियाँ, मिल एवं माइन में नेट स्मेल्टर रिटर्न, खान का मूल्य निरूपण, गुणवत्ता नियंत्रण, जिओलोजिकल नक्शों की व्याख्या।

ओपनकास्ट खनन: निक्षेपों को खोलना एवं उत्खनन की तैयारी, बॉक्स-कट, प्रकार स्थान का चयन, उत्पादन बेंचों का निर्माण, रिपिंग, रिपर के प्रकार, रेपेबिलिटी की अवधारणा एवं प्रचालन चक्र, ड्रिलिंग, ब्लास्ट हसोल ड्रिल, निष्पादन के मापदण्ड, आवश्यक ड्रिलों की संख्या, विस्फोटन ब्लास्ट डिजाइन, ब्लास्ट-डिजाइन को प्रभावित करने वाले कारक, डीप होल ब्लास्टिंग, प्रति होल चार्ज की गणना, भूमि-कम्पन, द्वितीयक विस्फोटन एवं विस्फोट पार्श्व-निक्षेपण की समस्याएँ, पर्यावरण अनुकूल गैर विस्फोटी तकनीकें, सुरक्षा के पहलू।

उत्खनन एवं परिवहन की डिक्टैट्यूअस/चक्रीय विधियाँ, शॉवेल डम्पर ऑपरेशन, विद्युत चालित एवं द्रवचालित एक्सकेवेटर की प्रयोजनीयता, चक्र-काल एवं उत्पादकता की गणना, उपकरण समूह

का इस्टीमेशन, ड्रैग लाईन-ऑपरेशन, पार्श्व जमाव, साइड कास्ट डायग्राम, पहुँच की गणना, चक्र काल, उत्पादकता की गणना, बकेट धारिता की अपेक्षाएँ, स्क्रेपर, प्रकार, कार्य-विधियाँ, पुरा-पुल ऑपरेशन इत्यादि, बकेट व्हील एक्सकेवेटर, प्रचालन-विधियाँ (पार्श्वीय ब्लॉक, अर्द्ध ब्लॉक एवं पूर्ण ब्लॉक विधियाँ इत्यादि), उत्पादकता की गणना, सतत (कन्टीन्यूअस) सरफेस माइनिंग, प्रचालन विधियाँ (वाईड/फुल बेस विधि, वाईड/फुल बेंच, ब्लॉक माइनिंग, स्टेप कट, इम्पटी ट्रेक्ल बैक, टर्न बैक एवं सतत खनन विधियाँ), कन्वेयर, स्थानान्तरणीय एवं उच्चकोणिक कन्वेयर, प्रचालन विधि आदि, ओ आई टी डी एस (ऑपरेटर इन्डीपेन्डेंट ट्रक डिस्चार्ज सिस्टम), इन-पिट क्रसिंग एवं स्ट्रिप-माइनिंग, सुरक्षा के पहलू।

स्ट्राटा-नियंत्रण एवं खनन-विधियों का डिजाइन तैयार करने के लिए रॉक मेकेनिक्स की अवधारण का प्रयोग, चट्टानों में डिजाइन एवं संरचना का स्थायित्व, सपोर्ट डिजाइन एवं ओपन पिट्स का सुदृढीकरण, रॉक बॉल्ट, केबल बॉल्ट, तार की जाली, रॉक मास परफोमेंस का प्रबोधन, रॉक विखण्डीकरण मेकेनिक्स, ढलान स्थायित्व, ढलान कोण, बेंच बर्म, ढलान स्थायित्व को प्रभावित करने वाले कारक, डिजाइन माप-दण्ड एवं मानीटरिंग प्रणाली, डम्प स्थायित्व, डम्प, प्रबंधन।

विस्फोटकों का सुरक्षित प्रयोग एवं परिवहन, विस्फोटन तकनीकों एवं इनकी आपेक्षिक दक्षता, कुल लागत (टोटल कोस्ट) अवधारणा, सुरक्षा के उपाय।

जल से खतरों के स्रोत, जल-प्लावन की रोकथाम के लिये सावधानियाँ, जलबन्ध, वाटर डेन्जर प्लान।

खनन डिजाइन में न्यूमेरिकल माडलिंग का प्रयोग, प्रचालन विधियाँ एवं खान के डिजाइन में कंप्यूटर का प्रयोग।

(ख) माइनिंग मशीनरी

स्ट्रैथ ऑफ मेटैरियल्स, एप्लाइड मेकेनिक्स, फ्लुइड मेकेनिक्स।

मशीनों का सिद्धान्त, मशीन डिजाइन, विभिन्न प्रकार के गियर एवं ड्राइव, बियरिंग, कालर्स एवं ज्वाइन्ट, बेक एवं घर्षण क्लच, गवर्नर।

उष्मा इंजन, वाष्प जेनरेटर एवं सहायक उपकरणों के कार्य सिद्धान्त की सामान्य रूप-रेखा, संघनन प्लान्ट, रेसीप्रोकेटिंग वाष्प-इंजन, टर्बाइन्स, आन्तरिक दहन इंजन, गैस, तेल तथा वाष्प, इंजनों के ट्रायल, इंजन की यांत्रिक-दक्षता, निर्दिष्ट एवं ब्रेक हॉर्स-पावर का माप।

मशीन टूल्स एवं कार्यशाला प्रक्रियाएँ

खानों में सामग्री संचालन उपकरण : प्रकार, संरचना एवं संचालन, सुरक्षा युक्तियाँ, रोप हॉल्टेज का रख-रखाव एवं गणनाएँ, लोकोमोटिव (कर्षक प्रयास, ड्रां बार पुल, आदर्श ढाल), कन्वेयर प्रणालियाँ (बेल्ड कन्वेयर, चैन कन्वेयर, केबुल बेल्ड कन्वेयर हाई एनाल कन्वेयर स्थानान्तरणीय बेल्ड कन्वेयर, पाइप कन्वेयर), स्क्रेपर विन्चेज, हवाई रज्जु मार्ग, मेन राइडिंग सिस्टम, विखण्डन (कम्प्यूनिशन) उपकरण, इनपिट क्रशर, फीडर ब्रेकर इत्यादि, माइनिंग कार, ट्रेक डिजाइन एवं

लेआऊट, शीर्ष उन्नयन (सुपर एलिवेशन), ट्रैक फिटिंग एवं सुरक्षा युक्तियाँ, स्व-क्रियाशील इन्कलाइन (सेल्फ एक्टिंग इनक्लाइन), और हेण्डलिंग प्लान्ट, रेल वेगन लोडिंग प्लान्ट।

पम्प : विशेषताएँ, मोटरपावर, धारिता और गणनाएँ, जल प्रणाल (वाटरमैन) का निर्माण, अम्लीय जल से निपटना, स्लरी, इनेज, जल-जमाव, भंडारण, डैम, डिजाइन एवं ले-आउट, सम्प, पम्पिंग की समस्याएँ।

ओपेनकास्ट मशीनरी : ब्लास्ट होल ड्रिल की बनावट, कार्य एवं संचालन, रिपर, स्क्रेपर, शॉवेल, ड्रैग लाईन, डम्पर, रोड ग्रेडर, डोजर, व्हील लोडर, बकेट व्हील-एक्सकेवेटर, स्प्रेडर, सर्फेस कन्टीन्यूअस माइनिंग एवं उनके रख-रखाव।

खनन विद्युत अभियांत्रिकी : खानों में विद्युत शक्ति का प्रसारण एवं वितरण, रेडियल एवं रिंग-मैन वितरण, सब-स्टेशन व्यवस्थाएँ, छोटी ट्रांसमिशन लाइनें, केबल, स्विच-गियर, प्रोटेक्टिव डिवाइस, प्रोटेक्टिव रिले, सर्किट-ब्रेकर, गेट एण्ड बॉक्स, ड्रिल पैनल, फोल्ड स्विच, ट्रांस-स्विच, सिमेट्रिकल फॉल्ट एवं सर्किट ब्रेकर रेटिंग, माइन सिग्नलिंग, पावर इकोनॉमिक्स, इन्डस्ट्रियल टेरिफ, पावर फेक्टर इन्फ्लुएंस, इलेक्ट्रिकल ड्राइव एवं सेमिकन्डक्टर नियंत्रक, मोटर एवं स्टार्टर का चयन, अर्द्ध-चालक (सेमी कन्डक्टर) युक्तियाँ थाइरिस्टॉर नियंत्रित चर गतिक विद्युतीय ड्राइव के प्रचालन सिद्धान्त, इलेक्ट्रिकल ब्रेकिंग, अर्थिंग, फ्लेम प्रूफ एन्क्लोजर, खानों में उच्च वोल्टीय प्रचालन यन्त्रों का प्रयोग।

खानों में शक्ति, वाष्प, विद्युत एवं कम्प्रेस्ड वायु का निर्माण, प्रसारण एवं उपयोग, एअर कम्प्रेसर और सहायक उपकरण, वायु टर्बाइन एवं वायु-इंजन, शक्ति विद्युत एवं वाष्प प्रणाली की दक्षता, सुरक्षा के पहलू।

खानों में स्वचालन : आर्म चेयर खनन (खनन उपकरणों का दूर संचालन)।

रख-रखाव प्रणाली : प्रबोधन एवं प्रतिवेदन, ट्रिबोलोजी--संक्षरण, योजना-बद्ध रख-रखाव खानों में निरोधी, आर्बती एवं सकल रख-रखाव प्रणालियाँ, शर्त आधारित प्रबोधन एवं सम्बद्ध रख-रखाव प्रणाली।

(ग) माइनिंग सर्वेइंग

रेखीय मापन : रैजिंग एवं दूरी मापक उपकरण, चैन सर्वेक्षण, सर्वेक्षण में मापन की इकाईयाँ।

ई डी एम : मापन के सिद्धान्त, प्रकार संशोधन एवं उपकरणों का चयन।

कोणीय मापन, प्रिज्मेटिक कम्पास, रेखाओं की वीयरिंग, लोकल अट्रैक्शन, चुम्बकीय अवनति।

डायल : लूज एवं फास्टनीडल सर्वेक्षण, प्लेन टेबल सर्वेक्षण एवं माइक्रोऑप्टिक एलिडेड।

थियोडोलाइट : आधुनिक माक्रोऑप्टिक थियोडोलाइट, क्षैतिज एवं ऊर्ध्व कोणों का मापन, थियोडोलाइट ट्रेवर्सिंग, टैवर्स कलकुलेशन, कोर्डिनेटों की गणनाएँ, टैवर्स का समायोजन, स्थायी एवं अस्थायी समायोजन, टेकोमेट्री।

लेवलिंग : लेवलिंग उपकरण, लेवलिंग के प्रकार, कन्टूर की विशेषताएँ एवं उनका प्रयोग, कन्टूरिंग की विधियाँ, बुकिंग एवं रिडक्शन विधियाँ, स्थायी एवं अस्थायी लेवल समायोजन, समस्या निवारण।

उपकरणों का प्रयोग, देखभाल जाँच एवं समायोजन।

नियंत्रित सर्वेक्षणों : ट्राइएंगुलेशन, ट्राइलेटरेशन, खान सर्वेक्षण में जी.पी.एस. एवं टोटल स्टेशन का प्रयोग।

फील्ड एस्ट्रोनॉमी : खगोलीय शब्दावली, समान ऊँचाई (एल्टीट्यूड) विधि द्वारा वास्तविक वीयरिंग का निर्धारण। गायरो थियोडोलाइट, गायरो नार्थ का सिद्धान्त तथा निर्धारण।

समतल, मध्यम एवं खड़ी ढाल वाले एवं ऊर्ध्व खनन कार्य स्थलों का सर्वेक्षण, सहायक टेलीस्कोप के साथ या उसके बिना खड़ी ढाल वाले खनन कार्य स्थलों के अनुरेख ट्रेवर्सिंग, पोखरिया खानों में बेंचवाल की रूप रेखा निर्धारण में 3 डी लेजर का प्रयोग।

त्रुटि और समायोजन के सिद्धान्त: त्रुटियों के कारण एवं वर्गीकरण, यथार्थता घातक (इन्डिसिस ऑफ प्रिसीजन), भार के नियम, त्रुटियों का प्रसार एवं समायोजन, त्रिकोणीकृत आकृतियों का समायोजन।

नेशनल ग्रिड : नक्शा प्रक्षेप-कैसिनी, लैम्बर्ट पोलिकॉनिक एवं सार्वभौमिक ट्रांसफर मॉडल, कॉर्डिनेटों का रूपान्तरण।

जियोडेसी : जियोड, स्फेरोइड एण्ड एलिप्सॉयड, जियोसैन्ट्रिक, जियोडेटिक एवं एक्स्ट्रॉन्मिकल कॉर्डिनेट, ऑर्थोमेट्रिक एवं डायनेमिक उँचाइयाँ।

एस्ट्रोनॉमी : खगोलीय त्रिकोण, समय प्रणालियों का परिवर्तन एवं खगोलीय विधि द्वारा शुद्ध एजिमुथ का निर्धारण।

फोटोग्रामेट्री : परिचय, उर्ध्व छाया-चित्र का पैमाना, छायाचित्र बनाम नक्शे, खनन में फोटोग्रामेट्री का प्रयोग।

क्षेत्रफल एवं आयतन की गणनायें, विभिन्न विधियाँ एवं उनकी परिसीमाएँ, अर्थवर्क एवं निर्माण प्राक्कलन, रेल एवं दुलाई पथ के घुमावों का निर्माण।

सेम्पलिंग एवं खनिज निक्षेपों का मूल्यांकन, रिजर्व गणनायें।

डिप, स्ट्राइक, फॉल्ट एवं आउटक्राप गणनायें, बोर होल सर्वेक्षण एवं गणनायें। एजीमुथ, अक्षांश एवं देशांतर का निर्धारण।

पोखरिया खानों के लिए नक्शों एवं सेक्शनों के प्रकार, उनका निर्माण, देख-रेख, भंडारण एवं संरक्षण, खान के नक्शों एवं सेक्शन से जुड़ा विधान, सर्वेक्षकों के दायित्व एवं कर्तव्य।

खान सर्वेक्षण एवं खान नक्शों के निर्माण में कंप्यूटर का प्रयोग।

(घ) खान प्रबंधन, विधान, पर्यावरण प्रबंधन एवं सामान्य सुरक्षा।
खान प्रबंधन

परिचय : प्रबंधन का उद्भव, सिद्धान्त एवं प्रयोग, वैज्ञानिक-प्रबंधन के सिद्धान्त, प्रबंधन के कार्य, योजना, संगठन एवं नियंत्रण, खनन उद्यमों के लिए संगठन की संरचना एवं डिजाइन।

पर्सनल प्रबंधन : चयन, खनन उद्यमों के लिए मानव-संसाधन का विकास एवं प्रशिक्षण, नेतृत्व, परम्परागत नेतृत्व बर्ताव का अध्ययन,

स्वशासी, लोकतांत्रिक एवं अहस्तक्षेप (लाइजेज फेयरे) बर्ताव।

उत्पादन प्रबंधन: कार्य अध्ययन द्वारा प्रचालन मानकों एवं स्तरों का निर्धारण, खनन क्षमताओं व सक्षमताओं का विश्लेषण, उत्पादन-योजना, अनुसूचीकरण एवं नियंत्रण, लघु अवधि एवं दीर्घ अवधि योजना, उत्पादकता, अवधारणाएँ एवं मापन, खनन-प्रचालन में एंगोनोमिक्स का प्रयोग।

वित्तीय प्रबंधन : पूंजी बजट निर्धारण, खनन परियोजना के लिये तकनीकें, परियोजना का मूल्यांकन, भुगतान-वापसी अवधि एवं आई-आर-आर, लागत विश्लेषण एवं नियंत्रण की विधियाँ, ब्रेक-ईवन-चार्ट, चालू (वर्किंग) पूंजी प्रबंधन।

खनन पर्यावरण : ई. आई. ए. (इनवायरनमेंट इम्पैक्ट असेसमेंट), ई. एम. पी. (इनवायरनमेंट मैनेजमेंट प्लान) ई. टी. पी. (इम्प्लूमेंट ट्रीटमेंट प्लान्ट), एस. टी. पी. (सीवरेज ट्रीटमेंट प्लान्ट) भूमिगत एवं भूतल पर खनन कार्यों से पर्यावरण को खतरे, इन्हें कम करने का उपाय, प्रदूषक निवारण, प्रबंधन प्रणाली, जल-प्रबंधन, खान बंदीकरण योजना, आर.एण्ड.आर. (पुनर्वास एवं पुनः बन्दोबस्त)।

खनन के आर्थिक प्रभाव : खनन अर्थशास्त्र, खनन के पूर्व, दौरान और उपरान्त जन समुदाय पर प्रभाव।

खनन क्षेत्र के लिए सामग्री प्रबंधन।

प्रबंधन में व्यवहार विज्ञान: विवाद प्रबंधन, संगठन में विवाद, विवाद के स्रोत, विवाद से निपटना, विवाद समाधान के लिए आरगनाइजेशन, विवाद और वृद्धि, व्यक्तिगत प्रेरण, द्विभारतीय वैयक्तिक संवाद।

औद्योगिक दुर्घटना : औद्योगिक दुर्घटनाओं के मानवीय कारकों का अध्ययन, उनके कारण और निवारण।

खनन विधान

स्वास्थ्य एवं सुरक्षा नियम : खान अधिनियम, 1952, खान नियम, 1955, धातु खान विनियम, 1961, खान बचाव नियम 1985, खानों में प्रयोजनीय भारतीय विद्युत नियम, 1956 के प्रावधान, खान व्यवसायिक प्रशिक्षण नियम, 1966, पोखरिया धातु की खानों में लागू होनेवाले अन्य नियम एवं विधान।

खानों में सामान्य सुरक्षा

खानों में सुरक्षा : ड्यूटी ऑफ केयर, खनन के व्यवसायिक जोखिम, कारण और रोकथाम, दुर्घटनाएँ एवं उनका वर्गीकरण, दुर्घटना सांख्यिकी, आवृत्ति एवं गंभीरता दर, कारण के अनुसार विश्लेषण, दुर्घटना होने के आधारभूत कारण, दुर्घटना की जाँच एवं दुर्घटना प्रतिवेदन, दुर्घटना के विविध कारणों का गहन अध्ययन, खान सुरक्षा में सुधार के उपाय, ट्रेप (टेक रेस्पॉन्सिबिलिटी इन एक्सीडेंट प्रिवेंशन), दुर्घटना परिचय, सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली, खान सुरक्षा में मानवीय घटकों का योगदान, सुरक्षा-प्रबंधन में श्रमिकों की भागीदारी, आन्तरिक सुरक्षा संगठन एवं सुरक्षा लेखा परीक्षण, सुरक्षा सम्मेलन, द्विपक्षीय एवं त्रिपक्षीय समितियाँ, सुरक्षा प्रबंधन में सूचना प्रौद्योगिकी की भूमिका।

जोखिम प्रबंधन (रिस्क मैनेजमेंट): सिद्धान्त एवं प्रयोग, बेस लाइन, सतत एवं विषय आधारित जोखिम आकलन, उन्हें किस प्रकार तकनीकी क्षेत्रों में लागू किया जाता है, जोखिम प्रबंधन तकनीक, जोखिम प्रबंधन के साधन (मिनीमाइजिंग और इलीमिनेटिंग), कम्प्यूटर अनुप्रयोग एवं अनुरूपण, जोखिम प्रबंधन में प्रबंधक की भूमिका, ड्यू डिलिजेंस, ड्यू डिलिजेंस के संदर्भ में जोखिम प्रबंधन एवं जोखिम मूल्यांकन का अनुप्रयोग।

आपदा प्रबंधन : आपातकाल सेवार्थ, उपकरण एवं क्रियाविधियाँ, आपातकाल नियंत्रण कक्ष, बचाव एवं बरामदगी, क्रियाविधि एवं दायित्व, आपातकाल प्रत्युत्तर में संलग्न व्यक्तियों की सुरक्षा, अन्वेषण एवं प्रतिवेदन, क्षति का मूल्यांकन, खान बचाव, खान की गैसों और शरीर पर उनके प्रभाव, बचाव उपकरण, रेसिसुएशन एंड रिवाइविंग उपकरण, बचाव कार्य हेतु चयन एवं प्रशिक्षण।

प्राथमिक उपचार एवं एम्बुलेंस कार्य।

अधिसूचित एवं व्यावसायिक रोग: सिलिकोसिस एवं न्यूमोकोनियोसिस, धूल युक्त वातावरण में श्वसन का शारीरिकी प्रभाव, धूल सैम्पलिंग एवं सैम्पलिंग उपकरण, गणना एवं विश्लेषण की विधियाँ, अन्य खान व्याधियाँ एवं उनके लक्षण, रोकथाम एवं उपचार।

प्रकाश व्यवस्था (लाइटिंग): कृत्रिम प्रकाश के सामान्य सिद्धान्त, प्रकाश व्यवस्था के मानक एवं उनका मूल्यांकन।

खानों में स्वच्छता एवं स्वास्थ्य।

खनिज शोधन एवं परिवहन में सुरक्षा से संबंधित मसले।

परिशिष्ट-II

द्वितीय श्रेणी प्रबंधक सक्षमता प्रमाण-पत्र परीक्षा का पाठ्यक्रम केवल खुली खाने तक सीमित।

(धातु खान विनियम, 1961 के अन्तर्गत)

(क) विनिंग एण्ड वर्किंग :

भूगर्भ-विज्ञान: खनिज निक्षेपों की विशेषताएँ एवं उनका वर्गीकरण, अयस्क-निकाय के एक्प्लोरेशन एवं डेलिनियेशन, अशांत संस्तर में बोरिंग करना, बोर होल सर्वेक्षण, जियोलोजिकल संरचनाएँ, फोल्ड, फाल्ट, फ्रैक्चर, फिशर्स इत्यादि, जियोलोजिकल नक्शों की व्याख्या।

ओपनकास्ट खनन: निक्षेपों को खोलना एवं उत्खनन की तैयारी, बॉक्स-कट, प्रकार, स्थान का चयन, बेंचों का निर्माण, रियेबिलिटी, रिपर के प्रकार, प्रचालन चक्र, ड्रिलिंग, ब्लास्ट हॉल ड्रिल्स, निष्पादन के मापदण्ड, आवश्यक ड्रिलों की संख्या, विस्फोटन, विस्फोट डिजाइन, विस्फोट-डिजाइन को प्रभावित करनेवाले कारक, डीप होल ब्लास्टिंग, प्रति होल चार्ज की गणना, भूमि-कम्पन, द्वितीयक विस्फोटन एवं संबंधित समस्याएँ, गैर विस्फोट तकनीकें, सुरक्षा के पहलू।

उत्खनन एवं परिवहन की विधियाँ: शॉवेल डम्पर ऑपरेशन, विद्युत चालित एवं द्रव चालित एक्सकेवेटर की प्रयोजनीयता, चक्र-काल एवं उत्पादकता की गणना, उपकरण समूह का इस्तीमस, ड्रेग लाइन-ऑपरेशन, पार्श्व जमाव, पहुँच की गणना, चक्र काल, उत्पादकता की गणना, बकेट धारिता की अपेक्षाएँ, स्क्रेपर, बकेट व्हील एक्सकेवेटर (पार्श्वीय ब्लॉक, अर्द्ध ब्लॉक एवं पूर्ण ब्लॉक

विधियाँ इत्यादि), उत्पादकता की गणना, सतत (कन्टीन्यूअस) सर्फेस माइनर, प्रचालन विधियाँ (वाइड/फुल बेस विधि, वाइड/फुल बेंच, ब्लॉक माइनिंग, स्टेप कट, एम्पटी ट्रेवल बैक, टर्न बैक एवं सतत खनन विधियाँ), कन्वेयर, स्थानान्तरणीय एवं उच्चकोणिक कन्वेयर, इन-पिट क्रशिंग एवं स्ट्रिप-माइनिंग, ऑपरेटर इन्डोपेन्डेन्ट ट्रक डिस्पैच सिस्टम, सुरक्षा के पहलू।

स्ट्राटा-नियंत्रण एवं खनन-विधियों का डिजाइन तैयार करने के लिए रॉक मेकेनिक्स की अवधारणा का प्रयोग, चट्टानों में डिजाइन एवं संरचना का स्थायित्व, सपोर्ट डिजाइन एवं ओपन पिट्स का सुदृढीकरण, रॉक बॉल्ट, केबल बॉल्ट, तार की जाली, रॉक मास परफोमेंस का प्रबोधन, रॉक विखण्डीकरण मेकेनिक्स, ढलान स्थायित्व, ढलान कोण, बेंच, बर्म, ढलान स्थायित्व को प्रभावित करने वाले कारक, डम्प स्थायित्व, डम्प प्रबंधन।

विस्फोटकों का सुरक्षित प्रयोग एवं रख-रखाव, विस्फोटन तकनीकें एवं इनकी आपेक्षिक दक्षता, सुरक्षा के उपाय।

जल से खतरों के स्रोत, जल-प्लावन की रोकथाम के लिये सावधानियाँ, जलबाँध, वाटर डेन्जर प्लान।

(ख) माइनिंग मशीनरी

स्टैंथ आफ मैटीरियल्स, एप्लाइड मैकेनिक्स, प्लुइड मैकेनिक्स।

मशीनों का सिद्धान्त, मशीन डिजाइन, विभिन्न प्रकार के गियर एवं ड्राइव, बियरिंग, कॉलर्स एवं ज्वाइंट, ब्रेक्स एवं घर्षण क्लच, गवर्नर।

उष्मा इंजन, वाष्प जेनरेटर एवं सहायक उपकरणों के कार्य सिद्धान्त की सामान्य रूप-रेखा, संघनन प्लान्ट, रेसीप्रोकेटिंग वाष्प-इंजन, टर्बाइन्स, आन्तरिक दहन इंजन, गैस, तेल तथा वाष्प, इंजनों के ट्रायल, इंजन की यांत्रिक-दक्षता, निर्दिष्ट एवं ब्रेक हॉर्स-पावर का माप।

मशीन टूल्स एवं कार्यशाला प्रक्रियाएँ

खानों में सामग्री संचालन उपकरण : प्रकार, संरचना एवं संचालन, सुरक्षा युक्तियाँ, रोप हॉलेज का रख-रखाव एवं गणनाएँ, लोकोमोटिव (कर्षक प्रयास, ड्रॉ बार पुल, आदर्श ढाल), कन्वेयर प्रणालियाँ (बेल्ट कन्वेयर, चैन कन्वेयर, केबुल बेल्ट कन्वेयर, हाई एनल कन्वेयर, स्थानान्तरणीय बेल्ट कन्वेयर, पाइप कन्वेयर), स्क्रेपर विन्चेज, पम्प (विशेषताएँ, मोटरपावर, धारिता और गणनाएँ), हवाई रज्जु मार्ग, मैन राइडिंग सिस्टम, इनपिट कार्स, फीडर ब्रेकर इत्यादि, माइन कार, ट्रैक डिजाइन एवं लेआऊट शीर्ष उन्नयन (सुपर एलिवेशन), ट्रैक फीटिंग एवं सुरक्षा युक्तियाँ, स्व-क्रियाशील इन्कलाइन (सेल्फ एक्टिंग इन्कलाइन), ओर हेण्डलिंग प्लान्ट, रेल वेगन लोडिंग प्लान्ट, विखण्डन उपकरण, जल प्रणाल (वाटर मेन्स) का निर्माण, अम्लीय जल से निपटना, ड्रेनेज, जल-जमाव।

ओपनकास्ट मशीनरी : ब्लास्ट होल ड्रिल की बनावट, कार्य एवं संचालन, रिपर, स्क्रेपर, शॉवेल, ड्रेग लाइन, डम्पर, रोड ग्रेडर, डोजर, व्हील लोडर, बकेट व्हील-एक्सकेवेटर, स्प्रेडर, सर्फेस सतत (कन्टीन्यूअस) माइनर एवं उनके रख-रखाव।

खनन विद्युत अभियांत्रिकी : खानों में विद्युत शक्ति का प्रसारण एवं वितरण, रेडियल एवं रिंगमैन वितरण, सब-स्टेशन व्यवस्थायें, छोटी ट्रांसमिशन लाइनें, केबल, स्विच-गियर, प्रोटेक्टिव डिवाइस, प्रोटेक्टिव रिले, सर्किट-ब्रेकर, गेट एण्ड बॉक्स, डिजल पैनल, फील्ड स्विच, ट्रांसस्विच, सिमेट्रिकल फॉल्ट एवं सर्किट ब्रेकर रेटिंग, माइन सिग्नलिंग, पावर इकोनॉमिक्स, इन्डस्ट्रीयल टेरिफ, पावर फेक्टर इम्प्रूवमेंट, इलेक्ट्रिकल ड्राइव एवं सेमिकन्डक्टर नियंत्रक, मोटर एवं स्टार्टर का चयन, अर्द्ध-चालक (सेमी कन्डक्टर) युक्तियाँ, थाइरिस्टॉर नियंत्रित चर गतिक विद्युतीय ड्राइव के प्रचालन सिद्धान्त, इलेक्ट्रिकल ब्रेकिंग, अधिग, फ्लेमप्रूफ एनक्लोजर एवं इन्ट्राइसिक सुरक्षा, खानों में उच्च वोल्टीय प्रचालन यंत्रों का प्रयोग।

खानों में शक्ति, वाष्प, विद्युत एवं कम्प्रेस्ड वायु का निर्माण, प्रसारण एवं उपयोग, सुरक्षा के पहलू।

खानों में स्वचालन : आर्म चेयर माइनिंग (खनन उपकरणों का दूर संचालन)।

खानों में निरोधी, आर्षती एवं सकल रख-रखाव प्रणाली।

(ग) माईन सर्वेइंग :

रेखीय मापन : रेजिंग एवं दूरी मापक उपकरण, मापन की इकाईयाँ।

ई डी एम : मापन के सिद्धान्त, प्रकार, संशोधन एवं उपकरणों का चयन।

कोणीय मापन, प्रिज्मेटिक कम्पास, रेखाओं की बीयरिंग, लोकल अट्रैक्शन, चुम्बकीय अवनति।

डायल : लूज एवं फास्ट नीडल सर्वेक्षण, प्लेन टेबल सर्वेक्षण, माइक्रोऑप्टिक एलौडेड।

थियोडोलाइट : आधुनिक माक्रोऑप्टिक थियोडोलाइट, क्षैतिज एवं उर्ध्व कोणों का मापन, थियोडोलाइट ट्रेवर्सिंग, टैक्स कलकुलेशन, फोऑर्डिनेटों की गणनायें, ट्रेवर्स का समायोजन, स्थायी एवं अस्थायी समायोजन, गाइरेथियोडोलाइट, गाइरोनॉर्थ के निर्धारण का सिद्धान्त, समान ऊँचाई विधि द्वारा शुद्ध बियरिंग का निर्धारण, टेकोमेट्री।

लेवलिंग : लेवलिंग उपकरण, लेवलिंग के प्रकार, कन्दूर की विशेषताएँ एवं उनका प्रयोग, कन्दूरिंग की विधियाँ, बुकिंग एवं रिडक्शन विधियाँ, स्थायी एवं अस्थायी लेवल समायोजन।

उपकरणों का प्रयोग, देखभाल जाँच एवं समायोजन।
नियंत्रित सर्वेक्षण : ट्राइएंगुलेशन, ट्राइलेटरेशन, खान सर्वेक्षण में जी. पी. एस. एवं टोटल स्टेशन का प्रयोग।

समतल, मध्यम एवं खड़ी ढाल वाले एवं ऊर्ध्व खनन कार्य स्थलों का सर्वेक्षण, सहायक टेलेस्कोप के साथ या उसके बिना खड़ी ढाल वाले खनन कार्य स्थलों के अनुरेख ट्रेवर्सिंग, पोखरिया खानों में बेंचवाल की रूप रेखा निर्धारण में 3 डी लेजर का प्रयोग।

त्रुटि और समायोजन के सिद्धान्त, त्रुटियों के कारण एवं वर्गीकरण, यथार्थता घातक (इन्डिसेस ऑफ प्रिजीजन), भार के नियम, त्रुटियों का प्रसार एवं समायोजन, त्रिकोणीकृत आकृतियों का समायोजन।

नेशनल ग्रिड : नक्शा प्रक्षेप-कैसिनी, लैम्बर्ट पोलिकॉनिक एवं सार्वभौमिक ट्रांसफर मरकेटर, कॉर्डिनेटों का रूपान्तरण।

एस्ट्रोनॉमी : खगोलीय त्रिकोण, समय प्रणालियों का परिवर्तन एवं खगोलीय विधि द्वारा एजिमुथ का निर्धारण।

क्षेत्रफल एवं आयतन की गणनायें, विभिन्न विधियाँ एवं उनकी परिसीमाएँ, अर्धवर्क एवं निर्माण प्राक्कलन, रेल एवं दुलाई पथ बुमावों का निर्माण।

सैम्पलिंग खनिज निक्षेप का मूल्यांकन, रिजर्व गणनायें।

डीप स्ट्राइक, फाल्ट एवं आऊटक्रॉप की गणनायें, बोर होल सर्वेक्षण एवं गणनायें।

पोखरिया खानों के लिए नक्शों एवं सेक्शनों के प्रकार, उनका निर्माण, देख-रेख, भंडारण एवं संरक्षण, खान के नक्शों एवं सेक्शनों से जुड़ा विधान, सर्वेक्षकों के दायित्व एवं कर्तव्य।

खान सर्वेक्षण एवं खान नक्शों के निर्माण में कंप्यूटर का प्रयोग।

(घ) खान प्रबंधन, विधान, पर्यावरण प्रबंधन एवं सामान्य सुरक्षा

खान प्रबंधन :

परिचय : वैज्ञानिक-प्रबंधन के सिद्धान्त, प्रबंधन के कार्य, योजना, संगठन एवं नियंत्रण, खनन उद्यमों के लिए संगठन संरचना।

परसनल प्रबंधन : चयन, मानव-संसाधनों का विकास एवं प्रशिक्षण, विवाद प्रबंधन, विवाद के स्रोत, विवाद निष्पादन, अभिप्रेरण एवं द्विमागी वैयक्तिक संप्रेषणीयता।

उत्पादन प्रबंधन : उत्पादन-योजना, अनुसूचीकरण एवं नियंत्रण, लघु अवधि एवं दीर्घ अवधि योजना, उत्पादकता एवं इसका मापन।

पर्यावरण प्रबंधन : खान परिवेश प्रबंधन (मोनीटरिंग) एवं नियंत्रण, ई.एम.पी. (अनवायरनमेंट मैनेजमेंट प्लान), खान बंदीकरण योजना, आर. एण्ड आर. (पुनर्वास एवं पुनः बन्दोबस्त)।

खनन विधान :

स्वास्थ्य एवं सुरक्षा नियम : खान अधिनियम, 1952, खान नियम 1955, धातु खान विनियम 1961, खान बचाव नियम 1985, खानों में प्रयोजनीय भारतीय विद्युत् नियम 1956 के प्रावधान, खान व्यवसायिक प्रशिक्षण नियम 1966, केवल पोखरिया धातु के खानों में लागू होने वाले अन्य नियम एवं विधान।

खानों में सामान्य सुरक्षा :

खानों में सुरक्षा : दुर्घटना के कारण और रोकथाम एवं उनका वर्गीकरण, आवृत्ति एवं गंभीरता दरें, कारण के अनुसार विश्लेषण, दुर्घटना की जाँच एवं दुर्घटना प्रतिवेदन, दुर्घटना के विविध कारणों का गहन अध्ययन, खान सुरक्षा में सुधार के उपाय, जोखिम निर्धारण एवं जोखिम प्रबंधन, दुर्घटना परिव्यय, सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली, खान सुरक्षा में मानवीय घटक, सुरक्षा प्रबंधन में श्रमिकों की भागीदारी, आन्तरिक सुरक्षा संगठन एवं सुरक्षा लेखा परीक्षण, सुरक्षा सम्मेलन, द्विपक्षीय एवं त्रिपक्षीय समितियाँ।

1665 GI/c9-2

आपदा प्रबंधन, बचाव एवं बरामदगी, अन्वेषण एवं प्रतिवेदन, खानों में भूतल पर लगी अग्नि के पश्चात् जौंच, फायर फाइटिंग प्लान ।

प्राथमिक उपचार एवं एम्बुलेंस कार्य ।

सिलिकोसिस एवं न्यूमोकोनियोसिस, धूल युक्त वातावरण में श्वसन का शरीरिकी प्रभाव, धूल सैम्पलिंग एवं सैम्पलिंग उपकरण, गणना एवं विश्लेषण की विधियाँ, अन्य खान व्याधियाँ एवं उनके लक्षण, रोकथाम एवं उपचार ।

प्रकाश व्यवस्था (लाइटिंग) : कृत्रिम प्रकाश के सामान्य सिद्धान्त, प्रकाश व्यवस्था मानक एवं उनका मूल्यांकन ।

खानों में स्वच्छता एवं स्वास्थ्य ।

खनिज शोधन एवं परिवहन में सुरक्षा से सम्बन्धित मसले ।

[सं. बोर्ड/धातु/944/2009]

एम. एम. शर्मा, खान सुरक्षा महानिदेशक एवं
अध्यक्ष, खनन परीक्षा बोर्ड (धातु)

DIRECTORATE GENERAL OF MINES SAFETY
OFFICE OF THE CHAIRMAN, BOARD OF
MINING EXAMINATIONS (METAL)

Dhanbad, the 4th May, 2009

G.S.R. 60.—In pursuance of the provisions of Regulation 13 (4) of the Metalliferous Mines Regulations, 1961, the bye-laws for the conduct of examination and grant of Manager's Certificates of Competency restricted to mines having Opencast workings only so far as they relate to Syllabus for Examination, for First Class Manager's Certificate (Appendix-I) and for Second Class Manager's Certificate (Appendix-II) is being substituted by the following :—

APPENDIX-I

SYLLABUS FOR EXAMINATION FOR FIRST
CLASS MANAGER'S CERTIFICATE OF
COMPETENCY RESTRICTED TO MINES HAVING
OPENCAST WORKING ONLY

(Under Metalliferous Mines Regulations, 1961)

(a) Winning and Working

Geology : Characteristics and classification of mineral deposits; application of Geology to mining; geological structures; folds, faults, fractures, fissures etc. methods of exploration and delineation of the ore bodies; boring through disturbed strata; bore hole survey; sampling; estimation of cut-off grade and ore reserve; losses of mineral in mining; net smelter return (NSR) to mill and mine; mine valuation; quality control, interpretation of geological maps.

Opencast Mining: Opening of deposits and preparation for excavation; box cut; types; selection of site; formation of production benches; ripping; types of

rippers; concept of rippability and cycle of operation; drilling; blast hole drills; performance parameters; requirement of number of drills; blasting; blast design; factors influencing blast design; deep hole blasting; calculation of charge per hole; ground vibration; secondary blasting and problems of blasting side casting; environment friendly non-blasting techniques; safety aspects.

Discontinuous/cyclic methods of excavation and transport; shovel dumper operation; applicability of electric shovel and hydraulic excavators; cycle time and productivity calculation; estimation of equipment fleet; dragline operation; side casting; side cast diagram; calculation of reach; cycle time; productivity calculation; bucket capacity requirement; scrapers; types; method of work; push pull operation etc.; bucket wheel excavator; operational methods (lateral block, half block and full block etc.); productivity calculation; continuous surface miner; operational methods (wide/full base method, wide/full bench, block mining, stepped cut, empty travel back, turn back and continuous mining methods); conveyors; shiftable and high angle conveyors; mode of operation etc.; OITDS (operator independent truck despatch system); in-pit crushing and strip-mining; safety aspect.

Application of concepts of Rock Mechanics for designing the methods of mining and strata control: Design and stability of structures in rock; design of support and reinforcement for open pits; rock bolts, cable bolts; wire mesh; monitoring of rock mass performance; mechanics of rock fragmentation; slope stability: slope angle, benches, berms, factors affecting slope stability; design criteria and monitoring systems; dump stability; dump management.

Use and safe handling of explosives; blasting techniques and their relative efficiency; total cost concept, safety precautions.

Sources of danger from water; precautions to prevent inundation; water dams; water danger plans.

Application of numerical modelling in mine design; application of computers in mine design and operational controls.

(b) Mining Machinery

Strength of materials; applied mechanics; fluid mechanics.

Theory of Machines: Machine design, different types of gears and drives, bearings, collars and joints, brakes and friction clutches, governors.

Heat engines, general outline of working principles of steam generators and auxiliary equipment, condensing plant, reciprocating steam engines, turbines, internal combustion engines, conduct of gas, oil and steam engine trials; mechanical efficiency of engines, measurement of indicated and brake horsepower.

Machine tools and workshop processes.

Material handling equipment in mines: Types, construction and operation; safety devices; maintenance and calculations for rope haulages; locomotives (tractive effort, draw bar pull, ideal gradient); conveyors systems (belt conveyor, chain conveyor, cable belt conveyor, high angle conveyor, shiftable belt conveyor, pipe conveyor); scraper winches, aerial rope-ways; man riding systems; comminution equipment; in-pit crushers; feeder breaker etc.; mine cars; track design and layout; super elevation; track fitting and safety appliances; self-acting inclines; ore handling plants; rail wagon loading plants.

Pumps: Characteristics, motor power, capacity and calculations; laying of water mains; dealing with acid water; slurry, drainage; lodgements, storage, designs and layout of dams, sumps, pumping problems.

Opencast machinery: Construction, function and operation of blast hole drills; rippers; scrapers; shovels; draglines; dumpers; road graders; dozers; wheel loaders; bucket wheel excavators; spreaders; surface continuous miners and their maintenance aspects.

Mine electrical engineering: Transmission and distribution of electrical power in mines; radial and ring-main distribution; sub-station arrangements; short transmission lines; cables; switch gears and protective devices; protective relays; circuit breakers; gate-end box; drill panel; field switch; transwitch; symmetrical fault and circuit breaker rating; mine signalling; power economics; industrial tariffs; power factor improvement; electrical drives and semiconductor controllers; selection of motors and starters; semiconductor devices; principles of operation of thyristor controlled variable speed electrical drives; electrical breaking; earthing; flameproof enclosures; use of high voltage operational equipment in mines.

Generation, transmission and utilisation of power; steam, electricity and compressed air; air compressors and auxiliary equipment; air turbines and air engines; efficiency of power, electricity and steam systems; safety aspects.

Automation in mines: Armchair mining (tele-operations of mining equipments).

Maintenance Systems: Monitoring and reporting, tribology - corrosion, planned maintenance, Preventive, periodical and total maintenance system in mines. Condition based monitoring and related maintenance system.

(c) Mine Surveying

Linear measurement: Instruments for measuring distance and ranging, units of measurement in surveying.

EDM: Principles of measurement; types, correction and selection of instrument.

Angular measurement: Prismatic compass; bearing of lines; local attraction; magnetic declination.

Dials; loose and fast needle surveying; plane table surveying and micro-optic alidade.

Theodolite: Modern micro-optic theodolites; measurement of horizontal and vertical angles; theodolite traversing; traverse calculation; computation of coordinates; adjustment of traverse; temporary and permanent adjustment; tacheometry.

Levelling: Levelling instruments; types of levelling; characteristics and uses of contours; methods of contouring; booking and reduction methods; temporary and permanent adjustment of levels; problem solving.

Use, care, testing and adjustment of instruments.

Controlled surveys: Triangulation; trilateration; application of GPS and Total Station in mine surveying.

Field astronomy: Astronomical terms; determination of true bearing by equal altitude method; Gyro theodolite; principle and determination of Gyro north.

Surveys of flat, moderately and steeply inclined and vertical workings; traversing along steep working with or without auxiliary telescopes; 3D laser profiling of bench walls in opencast workings.

Theory of errors and adjustments: Causes and classification of errors; indices of precision; laws of weight; propagation and adjustment of errors; adjustment of triangulation figures.

National grid: Map projection - Cassini, Lambert's polyconic and universal transfers mercator; transformation of coordinates.

Geodesy: Geod, spheroid and ellipsoid; geocentric, geodetic and astronomical coordinates; orthometric and dynamic heights.

Astronomy: Astronomical triangle; conversion of time systems and precise determination of azimuth by astronomical methods.

Photogrammetry: Introduction; scale of a vertical photograph; photographs versus maps; application of photogrammetry in mining.

Area and volume calculation: Different methods and their limitations; earthwork and building estimation; laying out of rail and haul road curves,

Sampling, and valuation of mineral deposits; reserve calculations.

Dip, strike, fault and outcrop problems; borehole surveying and calculations; determination of azimuth, latitude and longitude.

Types of plans and sections for opencast workings and their preparation, care, storage and preservation; legislation concerning mine plans and sections; duties and responsibilities of surveyors.

Application of computers in mine surveying and preparation of plans.

(d) Mine Management: Legislation: Environmental Management and General Safety**Mine Management:**

Introduction: Evolution of management; theory and practice; principles of scientific management; elements of management function; planning; organisation and control; structure and design of organisation for mining enterprises.

Personal Management: Selection; training and development of human resources for mining enterprises; leadership; study of traditional leader behaviour; autocratic; democratic and Laissez-Faire behaviours.

Production Management: Determination of norms and standards of operations by work study; analysis of mine capacities and capability; production planning; scheduling and control; short term and long term planning; productivity; concepts and measurements; application of Ergonomics in mine operation.

Financial Management: Capital budgeting; techniques for mining project; project evaluation; pay back period and IRR; methods of cost analysis and cost control; breakeven charts; working capital management.

Mining Environment: EIA (Environment Impact Assessment), EMP (Environment Management Plan), ETP (Effluent Treatment Plant), STP (Sewerage Treatment Plant) threat to environment from underground and surface mining, means of mitigation, treatment of pollutants, monitoring systems, water management; mine closure plan; R&R (rehabilitation and re-settlement).

Economic Impact of Mining: Economics of mining, effect on community—before, during and after mining

Materials Management for mining sector.

Behavioural Sciences for Management: Conflict management; conflict in organisation; sources of conflict; dealing with conflict; organising for conflict resolution; conflict and growth; Individual motivation; two way personal communication.

Industrial Accident: Study of human factors of industrial accidents; their causes and remedies.

Mine Legislation:

Health and Safety Laws: The Mines Act, 1952; Mines Rules, 1955; Metalliferous Mine Regulation, 1961; Mines Rescue Rules, 1985; provisions of Indian Electricity Rules, 1956 applicable to mines; Mine Vocational Training Rules, 1966; other rules and legislation as applicable to opencast metalliferous mines.

General Safety in Mines:

Safety in Mines: Duty of care; occupational hazards of mining; causes and prevention; accidents and their classification; accident statistics; frequency rate and severity rates; cause-wise analysis; basic causes of accident occurrence; investigations into accidents and accident reports; in-depth study into various causes of

accidents measures for improving safety in mines; TRAP (take responsibility in accident prevention); cost of accident; safety management system; contribution of human elements in mine safety; workers participation in safety management; ISO and safety audit; safety conferences; tripartite and bipartite committees; role of information technology in safety management.

Risk Management: Theory and application, baseline, continuous and issue based risk assessment, how they are applied to technical areas, risk management techniques, means of managing (minimizing or eliminating) risk, computer application and simulations, manager's role in risk management, due diligence, application of risk assessment and risk management with reference to due diligence.

Disaster management: Emergency services, equipments and procedures, emergency control rooms, rescue and recovery; procedure and responsibilities, safety of persons engaged in emergency response, investigations and reports; assessment of damage, mine rescue; mine gases and their physiological effects; rescue equipments; resuscitation and reviving apparatus; selection and training for rescue work.

First aid and ambulance work.

Notified and occupational diseases: silicosis and pneumoconiosis; physiological aspects of breathing in dust laden atmosphere; dust sampling and sampling instruments; methods of counting and analysis; other mines diseases and their symptoms; prevention and treatment.

Lighting: general principles of artificial lighting; lighting standards and their assessment.

Sanitation and health in mines.

Safety related issues in mineral beneficiation and transport.

APPENDIX - II

SYLLABUS FOR EXAMINATION FOR SECOND CLASS MANAGER'S CERTIFICATE OF COMPETENCY RESTRICTED TO MINES HAVING OPENCAST WORKING ONLY.

(Under Metalliferous Mines Regulations, 1961)

(a) Winning and Working

Geology: Characteristics and classification of mineral deposits; exploration and delineation of the ore bodies; boring through disturbed strata; bore hole survey; geological structures; folds, faults, fractures, fissures etc. interpretation of geological maps.

Opencast Mining: Opening of deposits; preparation for excavation; box cut, types; site selection; formation of benches; rippability; types of rippers; cycle of operation; drilling; blast hole drills; performance parameters; requirement of number of drills; blasting; blast design;

factors influencing blast design; deep hole blasting; calculation of charge per hole; ground vibrations; secondary blasting and related problems; non-blasting techniques, safety aspects.

Methods of excavation and transport : Shovel dumper operation; electric shovel and hydraulic excavators; cycle time and productivity calculation; estimation of equipment fleet; dragline operation; side casting; calculation of reach; cycle time; productivity calculation; bucket capacity requirement; scrapers; bucket wheel excavator (lateral block, half block and full block method etc.); productivity calculation; continuous surface miner operational methods (wide/full base, wide/full bench, block mining, stepped cut, empty travel back, turn back and continuous mining methods); conveyors; shiftable and high angle conveyors; in-pit crushing and strip-mining; operator independent truck despatch system, safety aspects.

Application of concepts of Rock Mechanics for designing the methods of mining and strata control; Design and stability of structures in rock; design of support and reinforcement for open pits; rock bolts, cable bolts; wire mesh; monitoring of rock mass performance; mechanics of rock fragmentation; slope stability; slope angle, benches, berms, factors affecting slope stability; dump stability; dump management.

Use and safe handling of explosives; blasting techniques and their relative efficiency; safety precautions.

Sources of danger from water; precautions to prevent inundation; water dams; water danger plans.

(b) Mining Machinery

Strength of materials. Applied mechanics, Fluid mechanics.

Theory of Machines: Machine design, different types of gears and drives, bearings, collars and joints, brakes and friction clutches, governors.

Heat engines, general outline of working principles of steam generators and auxiliary equipment, condensing plant, reciprocating steam engines, turbines, internal combustion engines, conduct of gas, oil and steam engine trials; mechanical efficiency of engines, measurement of indicated and brake horsepower.

Machine tools and workshop processes.

Material handling equipment in mines: Types, construction and operation; safety devices; maintenance and calculations for rope haulages; locomotives (tractive effort, draw bar pull, ideal gradient); conveyors systems (belt conveyor, chain conveyor, cable belt conveyor, high angle conveyor, shiftable belt conveyor, pipe conveyor); scraper winches, pumps (characteristics, motor power, capacity and calculations); aerial rope ways; man riding systems; in-pit crushers; feeder breaker etc.; mine cars; track design and layout; super elevation; track fitting and safety appliances; self-acting inclines; ore handling plants; rail wagon loading plants; comminution equipment; laying

of water mains; dealing with acid water; drainage; lodgments.

Opencast machinery: Construction, function and operation of blast hole drills; rippers; scrapers; shovels; draglines; dumpers; road graders; dozers; wheel loaders; bucket wheel excavators; spreaders; surface continuous miners and their maintenance aspects.

Mine electrical engineering: Transmission and distribution of electrical power in mines; radial and ring-main distribution; sub-station arrangements; short transmission lines; cables; switch gears and protective devices; protective relays; circuit breakers; gate-end box; drill panel; field switch; trans-witch; symmetrical fault and circuit breaker rating; mine signalling; power economics; industrial tariffs; power factor improvement; electrical drives and semi-conductor controllers; selection of motors and starters; semi-conductor devices; principles of operation of thyristor controlled variable speed electrical drives; electrical breaking; earthing; flameproof enclosures and intrinsic safety; use of high voltage operational equipment in mines.

Generation, transmission and utilisation of power; steam, electricity and compressed air in mines; safety aspects.

Automation in mines: Armchair mining (tele-operations of mining equipments).

Preventive, periodical and total maintenance system in mines.

(c) Mine Surveying

Linear measurement: Instruments for measuring distance and ranging, units of measurements.

EDM: Principles of measurement; types, correction and selection of instrument.

Angular measurement: Prismatic compass; bearing of lines; local attraction; magnetic declination.

Dials; loose and fast needle surveying; plane table surveying and micro-optic alidade.

Theodolite: Modern micro-optic theodolites; measurement of horizontal and vertical angles; theodolite traversing; traverse calculation; computation of coordinates; adjustment of traverse; temporary and permanent adjustment; Gyro theodolite; principle and determination of Gyro north; determination of true bearing by equal altitude method; tacheometry.

Levelling: Levelling instruments; types of levelling; characteristics and uses of contours; methods of contouring; booking and reduction methods; temporary and permanent adjustment of levels.

Use, care, testing and adjustment of instruments.

Controlled surveys: Triangulation; trilateration; application of GPS and Total Station in mine surveying.

1665 GI/09-3

Surveys of flat, moderately and steeply inclined and vertical workings; traversing along steep working with or without auxiliary telescopes; 3D laser profiling of bench walls in opencast workings.

Theory of errors and adjustments: Causes and classification of errors; indices of precision; laws of weight; propagation and adjustment of errors; adjustment of triangulation figures.

National grid: Map projection - Cassini, Lambert's polyconic and universal transfers mercator; transformation of coordinates.

Astronomy: Astronomical triangle; conversion of time systems and precise determination of azimuth by astronomical methods.

Area and volume calculation: Different methods and their limitations; earthwork and building estimation; laying out of rail and haul road curves.

Sampling, and; reserve calculations.

Dip, strike, fault and outcrop problems; borehole surveying and calculations.

Types of plans and sections for opencast workings and their preparation, care, storage and preservation; legislation concerning mine plans and sections; duties and responsibilities of surveyors.

Application of computers in mine surveying and preparation of plans.

(d) Mine Management; Legislation; Environmental Management and General Safety

Mine Management:

Introduction: Principles of scientific management; management functions; planning; organisation and control; structure of organisation for mining enterprises.

Personal Management: Selection; training and development of human resources; conflict management; sources of conflict; dealing with conflict; motivation and two way personal communication.

Production Management: Production planning; scheduling and control; short-term and long-term planning; productivity and its measurements.

Environmental Management: Mine environment monitoring and control. EMP; mine closure plan; R&R (rehabilitation and re-settlement).

Mine Legislation:

Health and Safety Laws: The Mines Act, 1952; Mines Rules, 1955; Metalliferous Mine Regulation, 1961; Mines Rescue Rules, 1985; Provisions of Indian Electricity Rules, 1956 applicable to mines; Mine Vocational Training Rules, 1966; Other rules and legislation as applicable to opencast metalliferous mines.

General Safety in Mines:

Safety in Mines: Causes and prevention of accidents and their classification; frequency rate and severity rates;

cause-wise analysis; investigations into accidents and accident reports; in-depth study into various causes of accidents; measures for improving safety in mines; risk assessment and risk management; cost of accident; safety management system; human elements in mine safety; workers participation in safety management; ISO and safety audit; safety conferences; tripartite and bipartite committees.

Disaster management; rescue and recovery; investigations and reports; investigation after surface mine fires; fire fighting plan.

First aid and ambulance work.

Silicosis and pneumoconiosis; physiological aspects of breathing in dust laden atmosphere; dust sampling and sampling instruments; methods of counting and analysis; other mines diseases and their symptoms; prevention and treatment.

Lighting: General principles of artificial lighting; lighting standards and their assessment.

Sanitation and health in mines.

Safety related issues in mineral beneficiation and transport.

[No. Board/Metal/944/2009]

M. M. SHARMA, Director General of Mines Safety & Chairman, Board of Mining Examination (Metal)

धनबाद, 4 मई, 2009

सा.का.नि. 61.—धातु खान विनियम, 1961 के विनियम 13(4) के प्रावधानों के अनुसरण में केवल खुली खानों तक सीमित सर्वेक्षक सक्षमता परीक्षा के संचालन एवं प्रमाण-पत्र प्रदान किये जाने से संबंधित उप-नियमों, जहाँ तक उनका संबंध खान सर्वेक्षक प्रमाण-पत्र परीक्षा के लिए पाठ्यक्रम (परिशिष्ट-I) से है, को एतद्वारा निम्नवत प्रतिस्थापित किया जाता है :—

परिशिष्ट-I

**खान सर्वेक्षक सक्षमता प्रमाण-पत्र परीक्षा का पाठ्यक्रम—
केवल खुली खानों तक सीमित**

(धातु खान विनियम, 1961 के अन्तर्गत)

रेखीय मापन, दूरी मापक उपकरण, रेन्जिंग, चैन सर्वेक्षण, चैनिंग एवं प्लौटिंग में त्रुटियाँ, ऑप्टिकल स्क्वेयर ।

इ.डी.एम. : मापन के सिद्धान्त, प्रकार, संशोधन, उपकरण का चयन ।

कोणीय मापन, प्रिस्मेटिक कम्पास, रेखाओं का वीयरिंग, लोकल अट्रैक्शन, चुम्बकीय अवनति ।

प्लेन टेबल सर्वेक्षण विधियाँ, प्लेन टेबल एवं माइक्रोऑप्टिक एलिडेड द्वारा कन्टूरिंग ।

माईनेर्स डायलस एवं अन्य कम्पास उपकरण, डायलिंग, लूज एवं फास्ट नीडल सर्वेक्षण।

थियोडोलाइट : आधुनिक माइक्रोऑप्टिक थियोडोलाइट, क्षेत्रीय एवं ऊर्ध्व कोणों का मापन थियोडोलाइट ट्रेवर्सिंग, टैवर्स कलकुलेशन, कम्प्यूटेशन ऑफ कोऑर्डिनेट्स, टैवर्स का समायोजन, अस्थायी एवं स्थायी समायोजन ।

लेवलिंग : लेवलिंग उपकरण, लेवलिंग के प्रकार, बुकिंग एवं रिडक्शन विधियाँ, स्थायी एवं अस्थायी लेवल समायोजन, ज्यामितीय, त्रिकोणमितीय एवं फिजिकल लेवलिंग कन्ट्रोल के गुण एवं उपयोग, टैवर्स, कोऑर्डिनेट्स एवं लेवलिंग गणनाएँ ।

टेकोमेट्री : नियंत्रित सर्वेक्षण : ट्राईएंगुलेशन, ट्राइलेटरेशन, खान सर्वेक्षण में जी.पी.एस. एवं टोटल स्टेशन का उपयोग । उपकरणों का प्रयोग, देखभाल जैच एवं समायोजन ।

फील्ड एस्ट्रोनॉमी : स्ट्रोनॉमिकल टर्म्स, समान एल्टीट्यूड विधि द्वारा बीयरिंग निकालना, गायरों थियोडोलाइट, गायरों नॉर्थ निकालना तथा सिद्धान्त ।

नेशनल ग्रिड : नक्शा प्रक्षेपण, कैसिनी, लैम्बर्ट्स पोलिकॉनिक एवं यूनिवर्सल ट्रांसफर मरकेटर, कोर्डिनेट्स का रूपान्तरण, ऊर्ध्व प्रक्षेपण, खान प्रतिकृतियाँ ।

जियोडेसी : जियोड, स्फेरोइड एवं एलिप्सॉइड, जियोसैट्रिक, जियोडेटिक एवं एस्ट्रोनॉमिकल कोर्डिनेट, ऑर्थोमेट्रिक एवं डायनेमिक ऊँचाईयाँ ।

एस्ट्रोनॉमी : एस्ट्रोनॉमिकल त्रिभुज, समय प्रणालियों का रूपान्तरण तथा स्ट्रोनॉमिकल विधियों परिशुद्ध एवं एजीमूथ ज्ञात करना ।

फोटोग्रामेट्री : परिचय, ऊर्ध्व फोटोग्राफ का पैमाना, फोटोग्राफ बनाम नक्शा, फोटोग्रामेट्री का खनन में उपयोग ।

त्रुटियाँ और उनके समायोजन के सिद्धान्त : त्रुटियों के कारण एवं वर्गीकरण, इन्डिसिस ऑफ प्रिंसीपल, भार के नियम; त्रुटियों का प्रोपेगेशन एवं समायोजन, ट्राईएंगुलेशन आँकड़ों के समायोजन ।

आकजीलियरी दूरबीन के साथ या उसके बिना खड़ी ढालवाले स्थलों की ट्रेवर्सिंग ।

क्षेत्रफल एवं आयतन की गणनाएँ, विभिन्न विधियों एवं उनकी परिसीमाएँ, अर्धवर्क एवं भवन निर्माण प्राक्कलन, भूतल पर रेल एवं हाल रोड का बिछाना, एजिमूथ, अक्षांश एवं देशान्तर ज्ञात करना ।

बोर होल सर्वेक्षण तथा गणनाएँ, डिप, स्ट्राइक, आऊटक्रॉप एवं फॉल्ट की गणनाएँ ।

डेवलपमेंट सैम्पलिंग, चैनल एवं ब्लॉक एवरेजिंग, मिलिंग विद्ध आब्जर्व प्लान ।

पोखरिया खानों के लिए नक्शों के प्रकार, उनका निर्माण, देख-रेख, भंडारण एवं संरक्षण, खान के नक्शों एवं सेक्शनों से संबंधित विधान, सर्वेक्षकों का दायित्व एवं कर्तव्य ।

भू-वैज्ञानिक नक्शों का अध्ययन ।

खान सर्वेक्षण एवं खान-नक्शों के निर्माण में कंप्यूटर का प्रयोग, खुली खानों में बेंचवाल की ग्री डी लेजर प्रोफाइलिंग ।

[सं. बोर्ड/धातु/945/2009]

एम. एम. शर्मा, खान सुरक्षा महानिदेशक एवं अध्यक्ष, खनन परीक्षा बोर्ड (धातु)

Dhanbad, the 4th May, 2009

G.S.R. 61.—In pursuance of the provisions of Regulation 13(4) of the Metalliferous Mines Regulations, 1961, the bye-laws for the conduct of examination and grant of Surveyors Certificates of Competency restricted to the mines having Opencast working only so far as they relate to Syllabus for Examination (Appendix-I) is being substituted by the following :—

APPENDIX-I

SYLLABUS FOR THE EXAMINATION FOR MINE SURVEYORS' CERTIFICATE OF COMPETENCY RESTRICTED TO MINES HAVING OPENCAST WORKING ONLY

(Under Metalliferous Mines Regulations, 1961)

Linear Measurement: Instrument for measuring distance; ranging; chain surveying; errors in chaining and plotting; optical square.

E.D.M: Principles of measurement; type; corrections; selection of instrument.

Angular measurement: Prismatic compass; bearing of lines; local attraction; magnetic declination.

Plane Table Surveying: methods contouring using plane table and micro-optic alidade.

Miners' dials and other compass instruments; dialling; loose and fast needle surveying.

Theodolite : Modern micro-optic theodolites; measurement of horizontal and vertical angles; theodolite traversing; traverse calculation computation of coordinates; adjustment of traverse; temporary and permanent adjustment.

Levelling : Levelling instrument types of levelling; booking and reduction methods; temporary and permanent adjustment of level; geometrical, trigonometric and physical levelling; characteristics and uses of contours; methods of contouring; traverse; co-ordinates and levelling problems.

Tachometry :

Controlled survey : Triangulation; trilateration; application of GPS and Total Station in mine surveying,

Use, care, testing, and adjustments of instruments.

Field astronomy : Astronomical terms; determination of true bearing by equal altitude method; Gyro theodolite; principle and determination of Gyro north.

National grid : Map projection—Cassini, Lambert's polyconic, and universal transfers mercator; transformation of co-ordinates, vertical projections; mine models.

Geodesy : Geod, spheroid and ellipsoid, geocentric; geodetic and astronomical coordinates; orthometric and dynamic height.

Astronomy : Astronomical triangle; conversion of time systems and precise determination of azimuth by astronomical methods.

Photogrammetry : Introduction; Scale of a vertical photograph, photographs versus maps, application of photogrammetry in mining.

Theory of errors and adjustments: Causes and classification of errors; indices of precision; laws of weight; propagation and adjustment of errors; adjustment of triangulation figures.

Traversing along steep topography with or without auxiliary telescope.

Area and volume calculation; different methods and their limitations; earthwork and building estimation; laying out of rail and haul road curves; determination of azimuth latitude and longitude.

Borehole surveying and calculations; dip, strike, outcrop and fault problems.

Development sampling; Channel and block averaging milling widths; observe plans.

Types of plans for opencast workings; their preparation, care storage and preservation legislation concerning mine plans and sections; duties and responsibilities of surveyors.

Geological map reading.

Application of computers in mine surveying and preparation of mine plans. 3D laser profiling of bench walls in opencast mine.

[No. Board/Metal/945/2009]

M. M. SHARMA, Director General of Mines Safety and Chairman, Board of Mining Examination (Metal)

धनबाद, 4 मई, 2009

सा.का.नि. 62.—धातु खान विनियम, 1961 के विनियम 13(4) के प्रावधानों के अनुसार केवल खुली खानों तक सीमित फोरमैन सक्षमता परीक्षा के संचालन एवं प्रमाण-पत्र प्रदान किये जाने से संबंधित उपनियमों, जहाँ तक उनका संबंध परीक्षा के लिये पाठ्यक्रम (परिशिष्ट-II) से है, को एतद्वारा निम्नवत् प्रतिस्थापित किया जाता है :—

परिशिष्ट-II

माईन फोरमैन सक्षमता प्रमाण-पत्र परीक्षा का पाठ्यक्रम—केवल खुली खानों तक सीमित (धातु खान विनियम, 1961 के अन्तर्गत)

(क) सामान्य सुरक्षा एवं विधान

श्रमिकों, सक्षम व्यक्तियों एवं अधिकारियों के दायित्व एवं कर्तव्य (प्रबंधक, सहायक प्रबंधक को छोड़कर), श्रमिकों में अनुशासन एवं कर्मचारी नियंत्रण।

धातु खान विनियम, 1961 के खनन कार्यस्थलों, विस्फोटक एवं विस्फोटन एवं हॉलेज से संबंधित प्रावधान, जल, अग्नि, धूल एवं गैस के खतरों के विरुद्ध सावधानियाँ तथा अन्य नियमों के प्रावधान एवं नियम जिनको लागू कराना और अनुपालन फोरमैन का दायित्व है।

विनियम के अन्तर्गत खान फोरमैन द्वारा अपेक्षित प्रतिवेदनो का लेखन।

खानों में खतरनाक घटनाएँ तथा उनके समाधान, दुर्घटनाएँ, उनके कारण और रोकथाम, दुर्घटना प्रतिवेदन, दुर्घटना स्थल को यथास्थिति रखना।

प्राथमिक उपचार

स्वच्छता एवं स्वास्थ्य, खनिकों में होने वाली बीमारियाँ, उनके लक्षण एवं रोकथाम।

(ख) कार्य पद्धतियाँ

खनिज निक्षेप के पाए जाने की प्रकृति, जिओलोजिकल विश्लेषण एवं खनन परिस्थितियों पर उनका प्रभाव, भू-गर्भीय कारणों से अशांत क्षेत्रों के समीप जाने के दौरान उत्पन्न खतरे एवं उनसे सावधानी के उपाय।

खनिज रिजर्व के आकलन एवं सत्यापन में बोर होल का उद्देश्य एवं उपयोगिता।

पोखरिया खनन विधियाँ, यांत्रिक एवं हस्तकृत पद्धतियाँ, डीप होल ड्रिलिंग एवं ब्लास्टिंग, शॉवेल एवं डम्पर, ड्रैग लाइन, बकेट व्हील एक्सकेवेटर, सरफेस (कन्टीन्यूअस) माईनर, बेंचिंग, हाल रोडों का रख-रखाव, अन्य सुरक्षा सावधानियाँ, खननों परान्त भूमि सुधार की विधियाँ, डम्प प्रबंधन।

खनन धूल का दमन एवं अभिक्रिया, सैम्पलिंग एवं विश्लेषण।

विस्फोटकों का सुरक्षित रख-रखाव एवं उपयोग, डीप होल ड्रिलिंग एवं ब्लास्टिंग, सुरक्षा सावधानियाँ।

भूतल जल से खतरों के स्रोत, जल-प्लावन एवं जल समाक्रमण की रोकथाम हेतु सावधानियाँ, जल बाँध, वाटर डेन्जर प्लान।

फाटक एवं घेराबन्दियाँ, विभिन्न प्रकार की घेराबन्दियाँ।

पोखरिया खनन-स्थलों का निरीक्षण।

सांविधिक नक्शों को पढ़ना।

(ग) खनन मशीनरी के घटक :

सुरक्षा के पहलू और भूमिगत एवं खुली खानों में प्रयुक्त विभिन्न मशीनों का सुरक्षित प्रयोग, ब्लास्ट हॉल ड्रिल, रिपर, स्क्रेपर, शॉवेल, ड्रैगलाइन, डम्पर, रोड ग्रेडर, डोजर, व्हील लोडर, बकेट

व्हील एक्सकेवेटर, स्प्रेडर, सर्फेस कन्टीन्यूअस माईनर, ब्रेक (सर्विस एवं पार्किंग ब्रेक) सहित, खानों में वाष्प एवं आन्तरिक दहन इंजनों का प्रयोग।

• खानों में विद्युत का उपयोग, सुरक्षा हेतु सावधानियाँ।

विभिन्न प्रकार के पंप, साइफन के सिद्धान्त एवं प्रयोग, ड्रेनेज एवं जल संग्रह।

हॉलेज एवं ट्रांसपोर्ट, हॉलेज के प्रकार, रोप हॉलेज एवं लोकोमोटिव, सेल्फ एक्टिंग इन्क्लाइन, भूमिगत एवं पोखरिया खनन स्थलों में हॉलेज रोड, रेल एवं ट्रैक, उनका रख-रखाव एवं निरीक्षण, टब, सिग्नलिंग, सुरक्षा के साधन, व्यवहार संहिता, यातायात नियम, असुरक्षित प्रयोग, डिरेलमेंट।

भूमिगत एवं पोखरिया खानों में प्रयुक्त मशीनों के परिवहन, संस्थापन, प्रयोग एवं प्रतिस्थापन के लिये व्यवहार संहितायें।

बेल्ट कन्वेयर एवं सुरक्षा के साधन।

[सं. बोर्ड/धातु/946/2009]

एम. एम. शर्मा, खान सुरक्षा महानिदेशक एवं अध्यक्ष, खनन परीक्षा बोर्ड (धातु)

Dhanbad, the 4th May, 2009

G.S.R. 62.—In pursuance of the provisions of Regulation 13(4) of the Metalliferous Mines Regulations, 1961, the bye-laws for the conduct of examination and grant of Foreman's Certificates of Competency restricted to the mines having Opencast workings only so far as they relate to Syllabus for Examination (Appendix-II) is being substituted by the following :—

APPENDIX-II

SYLLABUS FOR THE EXAMINATION FOR MINE FOREMAN'S CERTIFICATE OF COMPETENCY RESTRICTED FOR MINES HAVING OPENCAST WORKINGS ONLY

(Under the Metalliferous Mines Regulations, 1961)

(a) General Safety and Legislation

Duties and responsibilities of workmen, competent persons and officials (excluding managers, assistant managers); discipline amongst workers and control of staff.

Provisions of the Metalliferous Mines Regulations, 1961, relating to mine workings; explosives and blasting; haulage; precautions against danger from fire, dust, gas and water and of other provisions and Rules, the enforcement of and compliance with which is the responsibility of mine foreman.

Writing of reports required to be made by mine foreman under the regulations.

Dangerous occurrences in mines and dealing with the same; accidents, their causes and prevention; accident reports; not disturbing the place of accident.

First Aid.

Sanitation and health; miners' diseases, their symptoms and prevention.

(b) Methods of Working

Nature of occurrence of mineral deposits; geological disturbances and their effects on working conditions; dangers and precautionary measures while approaching geological disturbances.

The purpose and utility of boreholes in estimation and proving mineral reserves.

Opencast methods of mining; mechanized and manual methods; deep hole drilling and blasting; shovel and dumpers; dragline; bucket wheel excavators; surface continuous miner; benching; maintenance of haul roads; other safety precautions; methods of reclamation; dump management.

Suppression and treatment, sampling and analysis of mine dust.

Safe handling and use of explosives; deep hole drilling and blasting; safety precautions.

Sources of danger from surface water; precaution to prevent inundation and irruption of water; water dams water danger plans.

Gates and fencing, different kind of fences.

Inspection of opencast workings.

Reading of statutory plans.

(c) Elements of Mining Machinery

Safety aspects and safe use of different kinds of machinery used in mines e.g. blast hole drills; rippers; scrapers; shovels; draglines; dumpers; road graders; dozers; wheel loaders; bucket wheel excavators; spreaders; surface continuous miners; brakes (including service and parking brakes); generation and use of compressed air; use of steam and internal combustion engines in mines.

Use of electricity in mines; safety precautions.

Haulage and transport; types of haulages; rope haulage and locomotives; self-acting haulages; haulage roads; rails and tracks; their maintenance and inspection; tubs; signaling; safety devices; codes of practices; traffic rules; unsafe practices; derailments.

Different types of pumps; principles and use of siphons; drainage and water lodgments.

Code of practices for transport, installation, use and shifting of opencast machinery.

Belt conveyors and safety appliances.

[No. Board/Metal/946/2009]

M. M. SHARMA, Director General of Mines Safety & Chairman, Board of Mining Examination (Metal)

धनबाद, 4 मई, 2009

सा.का.नि. 63.—धातु खान विनियम, 1961 के विनियम 13(4) के प्रावधानों के अनुसार केवल खुली खदान तक सीमित

1665 GI/09-4

प्रबंधक सक्षमता परीक्षा के संचालन एवं प्रमाण-पत्र प्रदान किये जाने से सम्बन्धित उपनियमों, जहाँ तक उनका सम्बन्ध परीक्षा के पाठ्यक्रम, प्रथम श्रेणी प्रबंधक प्रमाण-पत्र के लिए (परिशिष्ट-I) एवं द्वितीय श्रेणी प्रबंधक प्रमाण पत्र के लिए (परिशिष्ट-II) से है, को एतद्वारा निम्नवत प्रतिस्थापित किया जाता है :-

परिशिष्ट-I

प्रथम श्रेणी प्रबंधक सक्षमता प्रमाण-पत्र परीक्षा का पाठ्यक्रम

(धातु खान विनियम, 1961 के अंतर्गत)

(क) विनिंग एण्ड वर्किंग :

भूगर्भ-विज्ञान: खनिज निक्षेपों की विशेषताएँ एवं उनका वर्गीकरण, खनन में भूगर्भ-विज्ञान का प्रयोग, जिओलोजिकल संरचनाएँ, फोल्ड, फाल्ट, फ्रैक्चर्स, फिशर्स इत्यादि, अयस्क-निकाय के एक्सप्लोरेशन एवं डेलीनियेशन की विधियाँ, अशांत संस्तर में बोरिंग करना, बोर होल सर्वेक्षण, सैम्पलिंग, खनिज-रिजर्व एवं कटऑफ श्रेणी का अनुमान लगाना, खनन में खनिजों की क्षतियाँ, मिल एवं माइन में नेट स्मेल्टर रिटर्न, खान का मूल्य निरूपण, गुणवत्ता नियंत्रण, जिओलोजिकल नक्शों की व्याख्या।

खनिज निक्षेपों का खोलना: आउटलेट्स का वैधानिक आवश्यकता, साइटिंग, भटिकल एवं इन्कलाइन्ड शाफ्ट, एडिट, डिक्लाइन, शाफ्ट सिंकिंग एवं डीपेनिंग, सिंकिंग की विधियाँ, जलयुक्त, सामान्य एवं प्रवाहित बालू इत्यादि में यंत्र साधित सिंकिंग, फ्रीजिंग, सीमेन्टेशन एवं अन्य विशेष विधियाँ, शाफ्ट सपोर्ट, अस्थायी, एवं स्थायी, टविंग इत्यादि, नवीनतम विकास। खानों का विकास एवं लेआउट, भूतल एवं भूमिगत व्यवस्थाओं सहित, शाफ्ट टॉप तथा पिट बॉटम के विकास एवं लेआउट एवं हॉलेज-व्यवस्था।

भूमिगत खनन विधियाँ, विकास एवं निष्कर्षण (स्टोपिंग) की विधियों का चयन एवं उन्हें प्रभावित करने वाले कारक, वैधानिक प्रावधान।

प्राथमिक एवं द्वितीयक विकास: लेवल अन्तराल का चयन एवं बैक/ब्लॉक लेंथ, मेन हॉलेज डिप्टें एवं सुरंगें, हाईस्पीड डिप्टिंग, ग्रीजली के एक्सकेवेशन एवं सुसज्जीकरण (परम्परागत एवं यंत्रसाधित), अयस्क/वेस्ट प्रवाह प्रणाली, भूमिगत-क्रशिंग, लोडिंग एवं होइस्टिंग स्टेशन, भूमिगत सेवा प्रकोष्ठ, सम्प एवं अन्य सहायक एक्सकेवेशन।

क्रॉसकट एवं डिप्ट; रेजेज एवं विन्जेज, भूविखण्डन, मकिंग, संवातन एवं सपोर्ट, ट्रैक एवं अन्य सेवाओं का विस्तार, आधुनिक ड्रिलिंग एवं लोडिंग उपकरण, एलीमेक एवं जोरालिफ्ट रेजिंग, लॉगहोल एवं वर्टिकल क्रेटर रिट्रीट (वी.सी.आर) रेजिंग, रेज बोरिंग सिस्टम, यंत्रसाधित विन्जिंग।

स्टोपिंग : वर्गीकरण, स्टोपिंग विधियों का चयन एवं प्रयोजनीयता, स्टोप ले आऊट, स्टोप प्रिपेरेशन, उत्पादन कार्य, ग्राउण्ड ब्रेकिंग, मकिंग, संवातन, सपोर्ट, हॉलेज एवं डम्पिंग, पतले एवं चौड़े अयस्क निक्षेपों की स्टोपिंग, पैरेलल वेन का खनन, खुले, सपोर्टयुक्त भरे हुए एवं केविंग पद्धतियाँ, मिश्रित प्रणालियाँ एवं विशेष विधियाँ,

अन्डरहैण्ड, ओवरहैण्ड, ब्रेस्ट, लॉग हॉल एवं रेज, रेस्युईंग, रूम एवं पिलर, सब लेवल, लार्जडायमीटर ब्लास्ट होल (डी.टी.एच.), कास्केड, त्रिकेज, वर्टिकल क्रेटर रिट्रीट, होरिजेन्टल कट एवं फिल, स्कवायर सेट, टॉप स्लाईसिंग, सब लेवल केविंग, ब्लॉक केविंग विधियाँ, मिश्रित ओपेनरूम, त्रिकेज तथा कट-फिल एवं उत्तरवर्ती फिलिंग प्रणाली, द्रवचालित, तापीय, जल-रसायनिक, जैव-रसायनिक एवं नाभिकीय युक्तिवाली खनन-प्रणालियाँ, ड्रॉ प्वाएंट की डिजाइन एवं बनावट मैकेनिक्स ऑफ ड्रॉ एवं ड्रॉ कंट्रोल क्रियाविधि, रिकवरी एवं डायल्यूशन, गहरे खनन की समस्याएँ एवं औपचारिक निदान, रॉक बर्स्ट संभावित खानों में स्टोप का डिजाइन एवं ले आऊट, खनन क्रम एवं औचित्य।

ओपनकास्ट खनन: निक्षेपों को खोलना एवं उत्खनन की तैयारी, बॉक्स-कट, प्रकार, स्थान का चयन, बेंचों का निर्माण, रिपिंग, रिपर के प्रकार, रेपेबिलिटी की अवधारणा एवं प्रचालन चक्र, ड्रिलिंग, ब्लास्ट होल ड्रिल, निष्पादन के मापदण्ड, आवश्यक ड्रिलों की संख्या, विस्फोटन, ब्लास्ट डिजाइन, ब्लास्ट-डिजाइन को प्रभावित करने वाले कारक, डीप होल ब्लास्टिंग, प्रति होल चार्ज की गणना, भूमि-कम्पन, द्वितीयक विस्फोटन एवं विस्फोट पार्श्व-निक्षेपण की समस्याएँ, पर्यावरण अनुकूल गैर विस्फोटी तकनीकें, सुरक्षा के पहलू।

उत्खनन एवं परिवहन की डिसकॉन्टिन्यूअस/चक्रीय विधियाँ, शॉवेल डम्पर ऑपरेशन, विद्युत चालित एवं द्रवचालित एक्सकेवेटर की प्रयोजनीयता, चक्र-काल एवं उत्पादकता की गणना, उपकरण समूह का एस्टीमेशन, ड्रेग लाईन-ऑपरेशन, पार्श्व जमाव, साइड कास्ट डायग्राम, पहुँच की गणना, चक्र काल, उत्पादकता की गणना, वक्रेट धारिता की अपेक्षाएँ, स्क्रेपर, प्रकार, कार्य-विधियाँ, पुश-पुल ऑपरेशन इत्यादि, वक्रेट व्हील एक्सकेवेटर, प्रचालन-विधियाँ (पार्श्वीय ब्लॉक, अर्द्ध ब्लॉक एवं पूर्ण ब्लॉक विधियाँ इत्यादि), उत्पादकता की गणना, सतत (कन्टीन्यूअस) सरफेस माइनर, प्रचालन विधियाँ (वाइड/फुल बेस विधि, वाइड/फुल बेंच, ब्लॉक माइनिंग, स्टेप कट, इम्पटी ट्रेवल बैक, टर्न बैक एवं सतत चानन विधियाँ), कल्वेयर, स्थानान्तरणीय एवं उच्चकोणिक कल्वेयर, प्रचालन विधि आदि, ओ आई टी डी एस (ऑपरेटर इन्डीपेन्डेंट ट्रक डिस्ट्रिब्यूट सिस्टम), इन-पिट क्रासिंग एवं स्ट्रिप-माइनिंग, सुरक्षा के पहलू।

स्ट्राटा नियंत्रण एवं खनन विधियों का डिजाइन बनाने के लिए रॉक मेकेनिक्स की अवधारणा का प्रयोग; भू-संचलन एवं स्ट्राटा नियंत्रण के सिद्धान्त, स्ट्रेस, स्ट्रेन, कंप्रेसिव एवं टेनसाइल, शीयर, स्ट्रेन, एक अक्षीय एवं त्रिअक्षीय स्ट्रेन, प्यायसन का अनुपात, यंग गुणांक, कन्वर्जेंस, प्रत्यास्थता, लिथोस्टैटिक एवं हाइड्रोस्टैटिक प्रेशर, रॉक द्रव्यमान वर्गीकरण, पिलर (क्राऊन/रिब/सील/पोस्ट) एवं शाफ्ट पिलर की क्षमता, भूतल संरचनाओं का संरक्षण, चट्टानों में डिजाइन एवं संरचना का स्थायित्व, सपोर्ट डिजाइन एवं भूमिगत उत्खनन का सुदृढीकरण, सपोर्ट प्रतिरोध, योर्लिडिंग एवं नॉनयोर्लिडिंग सपोर्ट, गतिज एवं स्थैतिक लोडिंग, मापन उपकरण, ठोस एवं अर्ध-ठोस भराई, रॉक बोल्ट, केबल बोल्ट, खनन सपोर्ट में अद्यतन विकास, सपोर्ट डिजाइन का अर्थशास्त्र, लागत-लाभ विश्लेषण, धँसान, रॉक मास का केविंग, गहरे खनन की समस्याएँ, रॉक बर्स्ट, रॉक मास परफॉर्मैस का प्रबोधन, चट्टान विखण्डनीकरण की क्रियाविधि, स्लोप स्टेबिलिटी एवं डम्प स्टेबिलिटी, डम्प प्रबंधन, रूफ प्रबंधन।

विस्फोटकों का सुरक्षित प्रयोग एवं परिवहन, विस्फोट तकनीक एवं इनकी आपेक्षिक दक्षता, कुल लागत धारणा।

खनन डिजाइन में अंकीय प्रतिरूपण का प्रयोग, प्रचालन विधि एवं खनन के डिजाइन में कंप्यूटर का प्रयोग।

(ख) खान संवातन, विस्फोट, आग एवं जल-प्लावन।

खान वातावरण का संघटन : खान गैसों, उत्पत्ति, गुण एवं प्रभाव, खान वायु का सैम्पलिंग और विश्लेषण, लौ-सुरक्षा दीप, विभिन्न गैसों का प्रबोधन, फायर डैम्प की ज्वलनशीलता, फायर डैम्प विस्फोट।

लौ-सुरक्षा दीप : डिजाइन, प्रयोग और रख-रखाव, सुरक्षा दीपों की जाँच, दीप घर और संगठन।

ऊष्मा और आर्द्रता : खानों में ऊष्मा के स्रोत, भू-तापीय प्रवणता, गहरी खानों में ऊष्मा प्रवाह, ऊष्मा और आर्द्रता के प्रभाव, साइकोमेट्रिक्स, खान वायु के थर्मोडायनेमिक गुणों की गणना, खानों में ऊष्मा संचलन के आधारभूत तरीके, खान वायु-मार्गों में ऊष्मा का स्थानान्तरण एवं तापमान वृद्धि की गणना की विधियाँ, स्टोप में ऊष्मा एवं आर्द्रता का स्थानान्तरण, विकास कार्य स्थलों एवं स्टोप में प्रयुक्त विविध मशीनों जैसे ड्रिल, रोड हेडर। टनल बोरर, एल.एच.डी., लो प्रोफाइल डम्पर, लोकोमोटिव, लम्प-ब्रेकर, क्रशर, बेल्ट कन्वेयर, अंडरग्राउण्ड सबस्टेशन आदि के कारण ऊष्मा तापीय भार की गणना, एयर कूलिंग एवं एयरकंडीशनिंग।

खानों में वायु-प्रवाह : वायु-प्रवाह के नियम, वायु-मार्गों का प्रतिरोध, प्रतिरोध और स्पिलिटिंग की गणनायें, समतुल्य ओरिफाईस, प्रवाह नियंत्रण युक्तियाँ, अनुमत वायु गतियाँ।

प्राकृतिक संवातन : मौसमी परिवर्तन, प्राकृतिक संवातन-दाब की गणना, ताप-गतिकी के सिद्धान्त एवं अन्य संक्षिप्त विधियाँ।

यांत्रिक संवातन : विविध पंखों के सिद्धान्त, पंखों की विशेषताएँ एवं उपयुक्तता, चयन, जाँच एवं आऊटपुट नियंत्रण, श्रेणीगत एवं समानान्तर पंखें, वायु-प्रवाह को विपरीत दिशा में चलाना, फैन-ड्रिफ्ट, डिफ्यूजर एण्ड इवासी, बूस्टर एवं सहायक पंखे, हेडिंग एवं सिन्किंग शॉफ्ट का संवातन, संवातन के मानक, संवातन गणनाएँ।

संवातन योजना : संवातन ले आउट, शॉफ्ट एवं वायु-मार्गों के आकार का निर्धारण, वायु मात्रा की आवश्यकताओं का प्राक्कलन, संवातन नेट वर्क विश्लेषण, हाई क्रॉस विधि द्वारा पुनरावृत्तीय विश्लेषण एवं रेखीय सिद्धान्त का प्रयोग, तापगतिकी नेट वर्क का विश्लेषण एवं कंप्यूटर अनुप्रयोग, आँकिक मॉडलिंग का प्रयोग, दाब आवश्यकता का प्राक्कलन, संवातन सर्वेक्षण, संवातन नक्शे।

वायुधारित धूल : उत्पत्ति, प्रसरण, मापन एवं नियंत्रण, खनन धूल का दमन एवं अधिक्रिया, सैम्पलिंग एवं विश्लेषण।

खानों में अग्नियाँ : खान अग्नियों के प्रकार, कारण, पहचान, नियंत्रण एवं रोकथाम, स्वतः दहन, खान अग्नियों से निपटना, अग्निक्षेत्रों को सील बन्द करना, एक्सटिंग्विश वातावरण का निर्माण, अग्नि-शमन संगठन, सील बाँद अग्नि-क्षेत्रों को पुनः खोलना।

फायर डैम्प एवं सल्फाइड डस्ट विस्फोट : कारण एवं रोक-थाम, स्टोनडस्ट बैरियर, वाटर बैरियर एवं अन्य विधियाँ।

जल प्लावन : कारण एवं रोकथाम, पुराने जलयुक्त स्थलों के समीप पहुँचने के लिए सावधानियाँ एवं तकनीक, सुरक्षित भेदन (बोरिंग) उपकरण, होल के पैटर्न, जलवाधों का डिजाइन एवं निर्माण, जल-जमाव, वाटर डेन्जर प्लान।

विस्फोट, आग एवं जल-प्लावन के उपरांत खानों की रिकवरी एवं तदुपरांत अन्वेषण, खानों में बचाव एवं रिकवरी, बचाव-उपकरण, बचाव-कार्य संगठन, आपातकाल के लिए तत्परता एवं रेस्पांस प्रणाली।

प्रकाश व्यवस्था : कैप लैम्प, लैम्प कक्षों की ले आउट एवं संगठन, प्रकाश के मानक, प्रकाश एवं फोटोमेट्री सर्वेक्षण।

खान संवातन में अद्यतन विकास, संवातन योजना में आँकिक मॉडलिंग का प्रयोग।

खान पर्यावरण के संबंध में जोखिम मूल्यांकन एवं विश्लेषण, पर्यावरण जोखिम का प्रबंधन।

(ग) माइनिंग मशीनरी :

स्ट्रैथ ऑफ मेटीरियल्स, एप्लाइड मेकेनिक्स, प्लुइड मेकेनिक्स।

मशीनों का सिद्धान्त, मशीन डिजाइन, विभिन्न प्रकार के गियर एवं ड्राइव, बियरिंग, कॉलर एवं ज्वाइन्ट, ब्रेकस् एवं घर्षण क्लच, गवर्नर।

ऊष्मा इंजन, वाष्प जेनरेटर एवं सहायक उपकरणों के कार्य सिद्धान्त की सामान्य रूप-रेखा, संघनन प्लान्ट, रेसीप्रोकेटिंग वाष्प-इंजन, टर्बाइन्स, आन्तरिक दहन इंजन, गैस, तेल तथा वाष्प, इंजनों के ट्रायल, इंजन की यांत्रिक-दक्षता, निर्दिष्ट एवं ब्रेक हॉर्स-पावर का माप।

मशीन टूल्स एवं कार्यशाला प्रक्रियाएँ।

वायर रोप : बनावट का वतरण, प्रयोग, यांत्रिक गुण, ब्रेकिंग लोड, सुरक्षा गुणांक, बेन्डिंग फैक्टर, धारिता फैक्टर, स्नेपलेंथ, क्रिटिकल डेप्थ, निरीक्षण, जाँच एवं परित्याग के माप-दंड, रोप कैपिंग एवं स्लाइसिंग।

माइन वाइन्डर्स : प्रकार एवं प्रयोग, अवयव, शॉफ्ट फिटिंग्स, ड्रम एवं शीव, रोप एवं गाइड, ड्राईव एवं कंट्रोल प्रणालियाँ, ऑटोमेटिक कन्ट्रोलिंग, ब्रेक, केज, स्किप, काऊन्टरवेट एवं ससपेन्शन व्यवस्था, ड्यूटी साइकिल डायग्राम, वाइन्डर धारिता एवं मोटर पावर-गणनायें, वाइन्डर इंस्टालेशन का समतुल्य द्रव्यमान, सुरक्षा युक्तियाँ, वाइन्डिंग उपकरण का प्रस्थान, जाँच एवं परीक्षण।

भूमिगत मशीनें : वायु एवं द्रवचालित ड्रिलिंग हैमर, जम्बो-ड्रिल, रूफ बोल्टर, क्वाइडालोबोल्टर, रोड हेडर, रेज क्लाइम्बर, टनेल, रेज एवं शॉफ्ट बोरर, एल.एच.डी., एल. पी.डी.टी., बूस्टर कम्प्रेसर, डी.टी.एच. एण्ड आई.टी.एच. ड्रिलिंग मशीन।

खानों में सामग्री संचालन उपकरण : प्रकार, संरचना एवं संचालन, सुरक्षा युक्तियाँ, रोप हॉलेज का रख-रखाव एवं गणनायें, लोकोमोटिव (कर्षक प्रयास, ड्रॉ बार पुल, आदर्श ढाल), कन्वेयर प्रणालियाँ (बेल्ट कन्वेयर, चेन कन्वेयर, केबुल बेल्ट कन्वेयर, हाई

एंगल कन्वेयर स्थानान्तरणीय बेल्ट कन्वेयर, पाइप कन्वेयर), स्क्रेपर विन्वेज, हवाई रज्जु मार्ग, मेन राइडिंग सिस्टम, विखण्डन (कम्प्यूनिशन) उपकरण, इनपिट क्रशर, फीडर ब्रेकर इत्यादि, माइन कार, ट्रेक डिजाइन एवं लेआउट, शीर्ष उन्नयन (सुपर एलिवेशन), ट्रेक फिटिंग एवं सुरक्षा युक्तियाँ, स्व-क्रियाशील इन्क्लाइन (सेल्फ एक्टिंग इन्क्लाइन), ओर हेण्डलाइन प्लान्ट, रेल वेगन लोडिंग प्लान्ट । भूमिगत खानों में डीजल मशीनों का प्रयोग ।

पम्प : विशेषताएँ, मोटरपावर, धारिता और गणनायें, जल प्रणाल (वाटरमेन) का निर्माण, अम्लीय जल से निपटना, स्लरी, ड्रेनेज, जल-जमाव, भंडारण, डैम का डिजाइन एवं ले-आउट, सम्प, पंपिंग की समस्यायें ।

ओपेनकास्ट मशीनरी : ब्लास्ट होल ड्रिल की बनावट, कार्य एवं संचालन, रिपर, स्क्रेपर, शॉवेल, ड्रैग लाइन, डम्पर, रोड ग्रेडर, डोजर, व्हील लोडर, बकेट व्हील-एक्सकेवेटर, स्पेडर, सर्फस कन्टीन्यूअस माइनर एवं उनके रख-रखाव ।

खनन विद्युत अभियांत्रिकी : खानों में विद्युत शक्ति का प्रसारण एवं वितरण, रेडियल एवं रिंग-मेन वितरण, सब-स्टेशन व्यवस्थायें, छोटी ट्रांसमिशन लाइनें, केबल, स्विच-गियर, प्रोटेक्टिव डिवाइस, प्रोटेक्टिव रिले, सर्किट-ब्रेकर, गेट एण्ड बॉक्स, ड्रिल पैनल, फील्ड स्विच, ट्रांस-स्विच, सिमेट्रिकल फॉल्ट एवं सर्किट ब्रेकर रेटिंग, माइन सिग्नलिंग, पावर इकोनॉमिक्स, इन्डस्ट्रियल टेरिफ, पावर फेक्टर इम्प्रूवमेंट इलेक्ट्रिकल ड्राइव एवं सेमिकन्डक्टर नियंत्रक, मोटर एवं स्टार्टर का चयन, सेमी कन्डक्टर युक्तियाँ, थाइरिस्टॉर नियंत्रित चर गतिक विद्युतीय ड्राइव के प्रचालन सिद्धान्त, इलेक्ट्रिकल ब्रेकिंग, अर्थिंग, फ्लेम प्रूफ एन्क्लोजर एवं इंट्रान्सिक सेफ्टी, खानों में उच्च वोल्टीय प्रचालन यन्त्रों का प्रयोग ।

खानों में शक्ति, वाष्प, विद्युत एवं कम्प्रेस्ड वायु का निर्माण, प्रसारण एवं उपयोग, एअर कम्प्रेसर और सहायक उपकरण, वायु टर्बाइन एवं वायु-इंजन, शक्ति विद्युत एवं वाष्प प्रणाली की दक्षता, सुरक्षा के पहलू ।

खानों में स्वचालन : आर्म चेयर माइनिंग (खनन उपकरणों का दूर संचालन) ।

रख-रखाव प्रणाली : प्रबोधन एवं प्रतिवेदन, ट्रिबोलोजी-संरक्षण, योजना-बद्ध रख-रखाव, खानों में निरोधी, आवर्ती एवं सकल रख-रखाव प्रणालियाँ, कंडीशन आधारित प्रबोधन एवं सम्बद्ध रख-रखाव प्रणाली ।

(घ) माइन सर्वेइंग

रेखीय मापन : रेंजिंग एवं दूरी मापक उपकरण, सर्वेक्षण में मापन की इकाईयाँ ।

ई डी एम : मापन के सिद्धान्त, प्रकार, संशोधन एवं उपकरण का चयन । कोणीय मापन, प्रिज्मेटिक कम्पास, रेखाओं की वीयरिंग, लोकन अट्रैक्शन, चुम्बकीय अवनति ।

डायल : लूज एवं फास्टनीडल सर्वेक्षण, प्लेन टेबल सर्वेक्षण, एवं माइक्रोऑप्टिक एलिडेड ।

थियोडोलाइट : आधुनिक माक्रोऑप्टिक थियोडोलाइट, क्षैतिज एवं ऊर्ध्व कोणों का मापन, थियोडोलाइट ट्रेवसिंग, टैवर्स कैलकुलेशन, कॉर्डिनेटों की गणनायें, टैवर्स का समायोजन, स्थायी एवं अस्थायी समायोजन, टेकोमेट्री ।

लेवलिंग : लेवलिंग उपकरण, लेवलिंग के प्रकार, कन्वूर की विशेषताएँ एवं उनका प्रयोग, कन्वूरिंग की विधियाँ, बुकिंग एवं रिडक्शन विधियाँ, शाफ्ट की गहराई का मापन स्थायी एवं अस्थायी लेवल समायोजन, समस्या निवारण ।

नियंत्रण सर्वेक्षण : ट्राइएंगुलेशन ट्राइलेटरेशन, खान सर्वेक्षण में जी.पी.एस. एवं टोटल स्टेशन का प्रयोग ।

फील्ड एस्ट्रोनॉमी : खगोलीय शब्दावली, समान ऊँचाई (एल्टीट्यूड) विधि द्वारा वास्तविक वीयरिंग का निर्धारण । गायरो थियोडोलाइट, गायरो नार्थ का सिद्धान्त तथा निर्धारण ।

कोरिलेशन : गायरो लेजर युगल सहित भूतल और भूमिगत स्थलों के कोरिलेशन की विधियाँ ।

डेवलपमेन्ट एवं स्टोप सर्वे : समतल, कम ढालू एवं खड़ी ढाल वाली एवं ऊर्ध्व खनन कार्य स्थलों का सर्वेक्षण, डिप्स्टों, सुरंगों, रेजों और विजों में दिशा एवं ढाल का नियंत्रण, सहायक टेलीस्कोप के साथ या उसके बिना खड़ी ढाल वाले खनन कार्य स्थलों के, अनुरेख ट्रेवसिंग, स्टोप सरफेस तथा बेंचवाल की रूप रेखा निर्धारण में 3 डी लेजर का प्रयोग ।

त्रुटि और समायोजन के सिद्धान्त : त्रुटियों के कारण एवं वर्गीकरण, यथार्थता घातक (इन्डिसिस ऑफ प्रिंसीपल), भार के नियम, त्रुटियों का प्रसार एवं समायोजन, त्रिकोणीकृत आकृतियों का समायोजन ।

नेशनल गिड : नक्शा प्रक्षेप-कैसिनी, लैम्बर्ट पोलिकॉनिक एवं सार्वभौमिक ट्रांसफर मरकेटर, कॉर्डिनेटों का रूपान्तरण ।

जियोडेसी : जियोड, स्फेरॉयड एण्ड एलिप्सॉयड, जियोसैन्ट्रिक, जियोडेटिक एवं एस्ट्रॉनॉमिकल कॉर्डिनेट, ऑर्थोमेट्रिक एवं डायनेमिक ऊँचाईयाँ ।

एस्ट्रोनॉमी : खगोलीय त्रिकोण, समय प्रणालियों का परिवर्तन एवं खगोलीय विधि द्वारा शुद्ध एजिमुथ का निर्धारण ।

फोटोग्रामेट्री : परिचय, ऊर्ध्व छाया-चित्र का पैमाना, छायाचित्र बनाम नक्शे, खनन में फोटोग्रामेट्री का प्रयोग ।

क्षेत्रफल एवं आयतन की गणनायें, विभिन्न विधियाँ एवं उनकी परिसीमाएँ, अर्थवर्क एवं निर्माण प्राक्कलन, भूतल एवं भूमिगत रेल एवं दुलाई पथ के घुमावों का निर्माण ।

डिप, स्ट्राइक, फॉल्ट एवं आउटक्राफ गणनायें, बोर होल सर्वेक्षण एवं गणनायें ।

नक्शों एवं सेक्शन के प्रकार, उनका निर्माण, देख-रेख, भंडारण एवं संरक्षण, खान के नक्शों एवं सेक्शन से जुड़ा विधान, सर्वेक्षकों के दायित्व एवं कर्तव्य ।

खान सर्वेक्षण एवं नक्शों के निर्माण में कंप्यूटर का प्रयोग ।

(घ) खान प्रबंधन : विधान, पर्यावरण प्रबंधन एवं सामान्य सुरक्षा ।

खान प्रबंधन ।

परिचय : प्रबंधन का उद्भव, सिद्धान्त एवं प्रयोग, वैज्ञानिक-प्रबंधन के सिद्धान्त, प्रबंधकीय कार्य, योजना, संगठन एवं नियंत्रण, खनन उद्यमों के लिए संगठन का संरचना एवं डिजाईन ।

परसनल प्रबंधन : चयन, खनन उद्यमों के लिए मानव-संसाधन का विकास एवं प्रशिक्षण, नेतृत्व, परम्परागत नेतृत्व बर्ताव का अध्ययन, स्वशासी, लोकतांत्रिक एवं अहस्तक्षेप (लाइजेज फेयरे) बर्ताव ।

उत्पादन प्रबंधन : कार्य अध्ययन द्वारा प्रचालन मानकों एवं स्तरों का निर्धारण, खनन क्षमताओं व सक्षमताओं का विश्लेषण, उत्पादन-योजना, अनुसूचीकरण एवं नियंत्रण, लघु अवधि एवं दीर्घ अवधि योजना, उत्पादकता, अवधारणा एवं मापन, खनन-प्रचालन में एगोनोमिक्स का प्रयोग ।

वित्तीय प्रबंधन : पूंजी बजट निर्धारण, खनन परियोजना के लिये तकनीकें, परियोजना का मूल्यांकन, भुगतान-वापसी अवधि एवं आई.आर.आर., लागत विश्लेषण एवं नियंत्रण की विधियाँ, ब्रेक-ईवन-चार्ट, चालू (वर्किंग) पूंजी प्रबंधन ।

खनन पर्यावरण : ई. आई. ए. (इनवायरनमेंट इम्पैक्ट असेसमेंट), ई.एम.पी. (इनवायरनमेंट मैनेजमेंट प्लान) ई.टी.पी. (इम्प्लूमेंट ट्रीटमेंट प्लान), एस. टी. पी. (सीवरेज ट्रीटमेंट प्लान) भूमिगत एवं भूतल पर खनन कार्यों से पर्यावरण को खतरे, इन्हें कम करने के उपाय, प्रदूषक निवारण, प्रबंधन प्रणाली, जल-प्रबंधन, खान बंदीकरण योजना, आर एण्ड आर (पुनर्वास एवं पुनः बन्दोबस्त) ।

खनन के आर्थिक प्रभाव : खनन अर्थशास्त्र, खनन के पूर्व दौरान और उपरान्त जन समुदाय पर प्रभाव ।

खनन क्षेत्र के लिए सामग्री प्रबंधन ।

प्रबंधन में व्यवहार विज्ञान : विवाद प्रबंधन, संगठन में विवाद, विवाद के स्रोत, विवाद से निपटना, विधि समाधान के लिए आरगनाइजेशन, विवाद और वृद्धि, व्यक्तिगत प्रेरण, द्विमागीय वैयक्तिक संवाद ।

औद्योगिक दुर्घटना : औद्योगिक दुर्घटनाओं के मानवीय कारकों का अध्ययन, उनके कारण और निवारण ।

खनन विधान :

स्वास्थ्य एवं सुरक्षा नियम : खान अधिनियम, 1952, खान नियम 1955, धातु खान विनियम, 1961, खान बचाव नियम, 1985, खानों में प्रयोजनीय भारतीय विद्युत नियम, 1956 के प्रावधान, खान व्यवसायिक प्रशिक्षण नियम, 1966, धातु की खानों में लागू होने वाले अन्य नियम एवं विधान ।

खानों में सामान्य सुरक्षा :

खानों में सुरक्षा : ड्यूटी ऑफ केयर, खनन के व्यवसायिक जोखिम, कारण और रोकथाम, दुर्घटनाएँ एवं उनका वर्गीकरण, दुर्घटना सांख्यिकी, आवृत्ति एवं गंभीरता दर, कारण के अनुसार विश्लेषण दुर्घटना होने के आधारभूत कारण, दुर्घटना की जाँच एवं दुर्घटना प्रतिवेदन, दुर्घटना के विविध कारणों का गहन अध्ययन, खान सुरक्षा

में सुधार के उपाय, ट्रेप (टेक रेस्पॉन्सिबिलिटी इन एक्सीडेंट प्रिवेंशन), दुर्घटना परिचय, सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली, खान सुरक्षा में मानवीय घटकों का योगदान, सुरक्षा-प्रबंधन में श्रमिकों की भागीदारी, आन्तरिक सुरक्षा संगठन एवं सुरक्षा लेखा परीक्षण, सुरक्षा सम्मेलन, द्विपक्षीय एवं त्रिपक्षीय समितियाँ, सुरक्षा प्रबंधन में सूचना प्रौद्योगिकी की भूमिका ।

जोखिम प्रबंधन (रिस्क मैनेजमेंट) : सिद्धान्त एवं प्रयोग, बेस लाईन, सतत एवं विषय आधारित जोखिम आकलन, उन्हें किस प्रकार तकनीकी क्षेत्रों में लागू किया जाता है, जोखिम प्रबंधन तकनीक, जोखिम प्रबंधन के साधन (मिनीमाइजिंग और इलीमिनेटिंग), कम्प्यूटर अनुप्रयोग एवं अनुरूपण, जोखिम प्रबंधन में प्रबंधक की भूमिका, ड्यू डिलिजेंस, ड्यू डिलिजेंस के संदर्भ में जोखिम प्रबंधन एवं जोखिम मूल्यांकन का अनुप्रयोग ।

आपदा प्रबंधन : आपातकाल सेवाएँ, उपकरण एवं क्रियाविधियाँ, आपातकाल नियंत्रण कक्ष, बचाव एवं बरामदगी, क्रियाविधि एवं दायित्व, आपातकाल प्रत्युत्तर में संलग्न व्यक्तियों की सुरक्षा, अन्वेषण एवं प्रतिवेदन, क्षति का मूल्यांकन, खान बचाव, खान की गैसों और शरीर पर उनके प्रभाव, बचाव उपकरण, रैसिसुएशन एंड रिवाइविंग उपकरण, बचाव कार्य हेतु चयन एवं प्रशिक्षण ।

प्राथमिक उपचार एवं एम्बुलेंस कार्य ।

अधिसूचित एवं व्यावसायिक रोग : सिलिकोसिस एवं न्यूमोकोनियोसिस, धूल युक्त वातावरण में श्वसन का शारीरिकी प्रभाव, धूल सैम्पलिंग एवं सैम्पलिंग उपकरण, गणना एवं विश्लेषण की विधियाँ, अन्य खान ख्याधियाँ एवं उनके लक्षण, रोकथाम एवं उपचार ।

प्रकाश व्यवस्था (लाइटिंग) : कृत्रिम प्रकाश के सामान्य सिद्धान्त, प्रकाश व्यवस्था के मानक एवं उनका मूल्यांकन ।

खानों में स्वच्छता एवं स्वास्थ्य ।

खनिज शोधन एवं परिवहन में सुरक्षा से सम्बन्धित मसले ।

परिशिष्ट-II

द्वितीय श्रेणी प्रबंधक सक्षमता प्रमाण-पत्र परीक्षा का पाठ्यक्रम

(धातु खान विनियम, 1961 के अंतर्गत)

(क) विनिंग एण्ड वर्किंग :

भूगर्भ-विज्ञान : खनिज निक्षेपों की विशेषताएँ एवं उनका वर्गीकरण, अयस्क-निकाय के एक्सप्लोरेशन एवं डेलेनियेशन की विधियाँ, अशांत संस्तर में बोरिंग करना, बोर होल सर्वेक्षण, स्ट्रक्चरल जियोलोजी, जिओलोजिकल नक्शों की व्याख्या ।

खनिज निक्षेपों का खोलना : वर्टिकल एवं इन्क्लाइन्ड शाफ्ट एडिट, डेक्लाइन, शाफ्ट सिंकिंग एवं डीपेनिंग; सिंकिंग की विधियाँ : सामान्य एवं जलयुक्त भूमि में यंत्रसाधित सिंकिंग, अन्य विशेष विधियाँ, शाफ्ट सपोर्ट, अस्थायी एवं स्थायी ।

खानों का विकास एवं लेआउट, भूतल एवं भूमिगत व्यवस्थाओं सहित, शाफ्ट टॉप तथा पिट बॉटम के विकास एवं लेआउट एवं हौलेज-व्यवस्था ।

भूमिगत खनन विधियाँ, विकास एवं निष्कर्षण (स्टोपिंग) की विधियों का चयन एवं उन्हें प्रभावित करने वाले कारक, वैधानिक प्रावधान ।

प्राथमिक एवं द्वितीयक विकास: लेवल अन्तराल, ब्लॉक लेंथ, मेन हॉलेंज डिफ्ट, हाईस्पीड डिफ्टिंग, ग्रीजली के एक्सकेवेशन एवं सुसज्जीकरण (परम्परागत एवं यंत्रसाधित), अयस्क/वेस्ट बिन, ओर-पास प्रणाली, भूमिगत क्रशिंग, लोडिंग एवं होइस्टिंग स्टेशन एवं अन्य सेवा प्रकोष्ठ, सम्प इत्यादि ।

क्रॉसकट एवं डिफ्ट, रेजेज एवं विन्जेज, भूविखण्डन, मकिंग, संवातन एवं सपोर्ट, ट्रैक एवं अन्य सेवाओं का विस्तार, मॉडर्न ड्रिलिंग एवं लोडिंग उपकरण, एलीमेक एवं जोरालिफ्ट रेजिंग, लॉगहोल एवं वर्टिकल क्रेटर रिट्रीट (वी.सी.आर) रेजिंग, रेज बोरिंग सिस्टम, यंत्रसाधित विन्जिंग ।

स्टोपिंग : स्टोपिंग विधियाँ एवं प्रयोजनीयता, स्टोप ले आऊट, स्टोप प्रिपेरेशन, उत्पादन कार्य, ग्राउण्ड ब्रेकिंग, मकिंग, संवातन, सपोर्ट, हॉलेंज एवं डम्पिंग, पतले एवं चौड़े अयस्क निक्षेपों की स्टोपिंग, पैरेलल वेन का खनन, अन्डरहैण्ड, ओवरहैण्ड, ब्रेस्ट, लॉग हॉल एवं रेज, रेस्युईंग, रूम एवं पिलर, सब लेवल, लार्जडायमीटर ब्लास्ट होल (डी.टी.एच), कास्केड, थ्रिकेज, वर्टिकल क्रेटर रिट्रीट, होरिजेन्टल कट एवं फिल, स्कवायर सेट, टॉप स्लाईसिंग, सब लेवल केविंग, ब्लॉक केविंग विधियाँ, मिश्रित ओपेनरूम, थ्रिकेज तथा कट-फिल एवं उत्तरवर्ती फिलिंग प्रणाली, ड्रॉ प्वाण्ट की डिजाइन एवं बनावट, मैकेनिक्स ऑफ ड्रॉ एवं ड्रॉ कंट्रोल क्रियाविधि, रिकवरी एवं डायल्यूशन, गहरे खनन की समस्याएँ एवं औपचारिक निदान, रॉक बर्स्ट संभावित खानों में स्टाफ का डिजाइन एवं ले आऊट ।

ओपनकास्ट खनन: निक्षेपों को खोलना एवं उत्खनन की तैयारी, बॉक्स-कट, प्रकार, स्थान का चयन, बेंचों का निर्माण, रेपेबिलिटी, रिपर के प्रकार, प्रचालन चक्र, ड्रिलिंग, ब्लास्ट होल ड्रिल, निष्पादन के मापदण्ड, आवश्यक ड्रिलों की संख्या, विस्फोटन, ब्लास्ट डिजाइन, ब्लास्ट-डिजाइन को प्रभावित करने वाले कारक, डीप होल ब्लास्टिंग, प्रति होल चार्ज की गणना, भूमि-कम्पन, द्वितीयक विस्फोटन एवं संबंधित समस्याएँ, गैर विस्फोटी तकनीकें ।

उत्खनन एवं परिवहन का डिसकॉन्टिन्यूअस/चक्रीय विधियाँ, शॉवेल डम्पर ऑपरेशन, विद्युत चालित एवं द्रवचालित एक्सकेवेटर, चक्र-काल एवं उत्पादकता की गणना, उपकरण समूह का एस्टीमेशन, ड्रेग लाईन-ऑपरेशन, पार्श्व जमाव, पहुँच की गणना, चक्र काल, उत्पादकता की गणना, वक्रेट धारिता की अपेक्षाएँ, स्क्रेपर, वक्रेट व्हील एक्सकेवेटर, प्रचालन-विधियाँ (पार्श्वीय ब्लॉक, अर्द्ध ब्लॉक एवं पूर्ण ब्लॉक इत्यादि), उत्पादकता की गणना, सतत सर्फेस माइनिंग, प्रचालन विधियाँ (वाईड/फुल बेस मेथड, वाईड/फुल बेंच, ब्लॉक माइनिंग, स्टेपड कट, एम्पटी ट्रेवल बैक, टर्न बैक एवं सतत खनन विधियाँ), कन्वेयर, स्थानान्तरणीय एवं उच्चकोणिक कन्वेयर, प्रचालन विधि आदि, ओ.आई.टी.डी.एस (ऑपरेटर इन्टीपेन्डेन्ट ट्रक डिस्पैच सिस्टम), इन-पिट क्रशिंग एवं स्ट्रीप-माइनिंग सुरक्षा के पहलू ।

स्ट्राट नियंत्रण एवं खनन विधियों का डिजाइन बनाने के लिए रॉक मैकेनिक्स की अवधारणा का प्रयोग; भू-संचलन एवं स्ट्राट नियंत्रण के सिद्धान्त, पिलर (क्राऊन/रिब/सील/पोस्ट) एवं शाफ्ट पिलर की क्षमता, भूतल संरचनाओं का संरक्षण, चट्टानों में डिजाइन एवं संरचना का स्थायित्व, सपोर्ट डिजाइन एवं भूमिगत उत्खनन का सुदृढीकरण; ठोस एवं अर्ध-ठोस भराई, रॉक बोल्ट, केबल बोल्ट, धँसान, रॉक मास का केविंग, गहरे खनन की समस्याएँ, रॉक बर्स्ट, चट्टान विखण्डनीकरण की क्रियाविधि, स्लोप स्टेबिलिटी एवं डम्प स्टेबिलिटी, डम्प प्रबंधन, रूफ प्रबंधन ।

विस्फोटकों का सुरक्षित प्रयोग एवं परिवहन, विस्फोट तकनीक एवं इनकी आपेक्षिक दक्षता, कुल लागत धारणा ।

(ख) खान संवातन, विस्फोट आग एवं जल-प्लावन ।

खान वातावरण का संघटन : खान गैसों, उत्पत्ति, गुण एवं प्रभाव, खान वायु का सैम्पलिंग और विश्लेषण, लौ सुरक्षा दीप, विभिन्न गैसों का प्रबोधन, फायर डैम्प की ज्वलनशीलता ।

लौ-सुरक्षा दीप : डिजाइन, प्रयोग और रख-रखाव, सुरक्षा दीपों की जाँच, दीप घर और संगठन ।

ऊष्मा और आर्द्रता : खानों में ऊष्मा के स्रोत, भू-तापीय प्रवणता, ऊष्मा और आर्द्रता के प्रभाव, खान वायु-मार्गों एवं स्टोपों में ऊष्मा का स्थानान्तरण, ऊष्मा प्रवाह एवं तापमान वृद्धि की गणना की विधियाँ, विविध मशीनों के कारण तापीय भार, एयर कूलिंग एवं एयरकंडीशनिंग ।

खानों में वायु-प्रवाह : वायु-प्रवाह के नियम, वायु-मार्गों का प्रतिरोध, प्रतिरोध और स्पिलिटिंग की गणनाएँ, समतुल्य ओरिफाईस, प्रवाह नियंत्रण युक्तियाँ, अनुमत वायु गतियाँ ।

प्राकृतिक संवातन : मौसमी परिवर्तन, प्राकृतिक संवातन-दाब की गणना ।

यांत्रिक संवातन : यांत्रिक संवातक, विशेषताएँ और चयन, जाँच एवं आऊटपुट नियंत्रण, श्रेणीगत एवं समानान्तर पंखे, वायु-प्रवाह को विपरीत दिशा में चलाना, फैन-डिफ्ट, डिफ्युजर एण्ड इवेसी, बुस्टर एवं सहायक पंखे, संवातन के मानक, संवातन गणनाएँ ।

संवातन योजना : संवातन ले-आउट, शॉफ्ट एवं वायु-मार्गों के आकार का निर्धारण, वायु मात्रा की आवश्यकताओं का प्राक्कलन, संवातन नेट वर्क विश्लेषण, तापगतिकी नेट वर्क का विश्लेषण एवं कम्प्युटर अनुप्रयोग, दाब आवश्यकता का प्राक्कलन, संवातन सर्वेक्षण, संवातन नक्शे ।

वायुधारित धूल : उत्पत्ति, प्रसरण, मापन एवं नियंत्रण, खनन धूल का दमन एवं अभिक्रिया, सैम्पलिंग एवं विश्लेषण ।

खानों में अग्नियाँ : खान अग्नियों के प्रकार, कारण, पहचान, नियंत्रण एवं रोकथाम, स्वतः दहन, खान अग्नियों से निपटना, अग्निक्षेत्रों को सील बन्द करना, एक्सटिंक्विश वातावरण का निर्माण, अग्नि-शमन संगठन, सील बांद अग्नि-क्षेत्रों का पुनः खोलना ।

फायर डैम्प एवं सल्फाइड डस्ट विस्फोट: कारण एवं रोक-थाम, स्टोनडस्ट बैरियर, वाटर बैरियर एवं अन्य विधियाँ ।

जल प्लावन : कारण एवं रोकथाम, पुराने जल युक्त स्थलों के समीप पहुँचने के लिए सावधानियाँ एवं तकनीक, सुरक्षित भेदन (बोरिंग) उपकरण, होल के पैटर्न, जलबांधों का डिजाइन-एवं निर्माण, जल-जमाव, वाटर डेन्जर प्लान ।

विस्फोट, आग एवं जल-प्लावन के उपरांत खानों की रिकवरी एवं तदुपरांत अन्वेषण, खानों में बचाव एवं रिकवरी, बचाव-उपकरण, बचाव-कार्य संगठन, आपातकाल के लिए तत्परता एवं रेस्पांस प्रणाली ।

प्रकाश व्यवस्था : कैप लैम्प, लैम्प कक्षों की ले-आउट एवं संगठन, प्रकाश के मानक, प्रकाश एवं फोटोमेट्री सर्वेक्षण ।

खान संवातन में अद्यतन विकास ।

(ग) माइनिंग मशीनरी :

स्ट्रैंथ ऑफ़ मेटीरियल्स, एप्लाइड मेकेनिक्स, फ्लुइड मेकेनिक्स ।

मशीनों का सिद्धान्त, मशीन डिजाइन, विभिन्न प्रकार के गियर एवं ड्राइव, बियरिंग, कॉलर एवं ज्वाइन्ट, ब्रेकस् एवं वर्षण क्लच, गवर्नर ।

उष्मा इंजन, वाष्प जेनरेटर एवं सहायक उपकरणों के कार्य सिद्धान्त की सामान्य रूप-रेखा, संघनन प्लान्ट, रेसीप्रोकैटिंग वाष्प-इंजन, टर्बाइन्स, आन्तरिक दहन इंजन, गैस, तेल तथा वाष्प, इंजनों के ट्रायल, इंजन की यांत्रिक-दक्षता, निर्दिष्ट एवं ब्रेक हॉर्स-पावर का माप ।

मशीन टूल्स एवं कार्यशाला प्रक्रियाएँ ।

वायर रोप : बनावट का विवरण, प्रयोग, यांत्रिक गुण, ब्रेकिंग लोड, सुरक्षा गुणांक, बेन्डिंग फैक्टर, धारिता फैक्टर, स्नेपलैंथ, क्रिटिकल डेप्थ, निरीक्षण, जांच एवं परित्याग के माप-दंड, रोप कैपिंग एवं स्प्लाईसिंग ।

माइन वाइन्डर्स : प्रकार एवं प्रयोग, अवयव, शॉफ्ट फिटिंग्स, ड्रम एवं शीव, रोप एवं गाइड, ड्राईव एवं कंट्रोल प्रणालियाँ, ऑटोमैटिक कन्ट्रोलिंग्स, ब्रेक, केज, स्किप, काऊन्टरवेट एवं ससपेन्सन व्यवस्था, ड्यूटी साइकिल डायग्राम, वाइन्डर धारिता एवं मोटर पावर-गणनाएँ, वाइन्डर इंस्टालेशन का समतुल्य द्रव्यमान, सुरक्षा युक्तियाँ, वाइन्डिंग उपकरण का प्रस्थापन, जाँच एवं परीक्षण ।

भूमिगत मशीनें : वायु एवं द्रवचालित ड्रिलिंग हैमर, जम्बो-ड्रिल, रूफ बोल्टर क्वाइडोबोल्टर, रोड हेडर, रेज क्लाइम्बर, टनेल, रेज एवं शॉफ्ट बोरर, एल.एच.डी., एल.पी.डी.टी., बूस्टर कम्प्रेसर, डी.टी.एच. एण्ड आई.टी.एच. ड्रिलिंग मशीन ।

खानों में सामग्री संचालन उपकरण : प्रकार, संरचना एवं संचालन, सुरक्षा युक्तियाँ, रोप हॉल्लेज का रख-रखाव एवं गणनाएँ, लोकोमोटिव (कर्षक प्रयास, ड्रॉ बार पुल, आदर्श ढाल) कन्वेयर प्रणालियाँ (बेल्ट कन्वेयर, चैन कन्वेयर, केबुल बेल्ट कन्वेयर, हाई एनगल कन्वेयर स्थानान्तरणीय बेल्ट कन्वेयर, पाइप कन्वेयर), हवाई रज्जु मार्ग, मेन राइडिंग सिस्टम, इनपिट क्रशर, फीडर ब्रेकर इत्यादि, माइन कार, ट्रेक, शीर्ष उन्नयन (सुपर एलिवेशन), ट्रेक फिटिंग एवं सुरक्षा युक्तियाँ, स्व-क्रियाशील इनक्लाइन (सेल्फ एक्टिंग इनक्लाइन), और हैण्डलिंग प्लान्ट, रेल वेगन लोडिंग प्लान्ट, भूमिगत खानों में

डीजल मशीनों का प्रयोग ।

पम्प : विशेषताएँ, मोटरपावर, धारिता और गणनाएँ, जल प्रणाल (वाटरमेन) का निर्माण, अम्लीय जल से निपटना, स्लरी, ड्रेनेज, जल-जमाव, भंडारण, डैम का डिजाइन एवं ले-आउट, सम्प, पम्पिंग की समस्याएँ ।

ओपेनकास्ट मशीनरी : ब्लास्ट होल ड्रिल की बनावट, कार्य एवं संचालन, रिपर, स्कूपर, शॉवेल, ड्रैग लाइन, डम्पर, रोड ग्रेडर, डोजर, व्हील लोडर, बकेट व्हील-एक्सकेवेटर, स्प्रेडर, सर्फस कन्टीन्यूअस माइनर एवं उनके रख-रखाव ।

खनन विद्युत अभियांत्रिकी : खानों में विद्युत शक्ति का प्रसारण एवं वितरण, रेडियल एवं रिंग-मेन वितरण, सब-स्टेशन व्यवस्थाएँ, छोटी ट्रांसमिशन लाइनें, केबल, स्विच-गियर, प्रोटेक्टिव डिवाइस, प्रोटेक्टिव रिले, सर्किट-ब्रेकर, गेट एण्ड बॉक्स, डिल पैनल, फील्ड स्विच, ट्रांस-स्विच, सिमेट्रिकल फॉल्ट एवं सर्किट ब्रेकर रेटिंग, माइन सिग्नलिंग, पावर फेक्टर इम्प्रूवमेंट, इलेक्ट्रिकल ड्राइव एवं सेमिकन्डक्टर नियंत्रक, मोटर एवं स्टार्टर का चयन, सेमी कन्डक्टर युक्तियाँ, थाइरिस्टोर नियंत्रित चर गतिक विद्युतीय ड्राइव के प्रचालन सिद्धान्त, इलेक्ट्रिकल ब्रेकिंग, अर्थिंग, फ्लेम प्रूफ एन्क्लोजर एवं इंटरान्सिक सेफ्टी, खानों में उच्च वोल्टीय प्रचालन यन्त्रों का प्रयोग ।

खानों में शक्ति, वाष्प, विद्युत एवं कम्प्रेस्ड वायु का निर्माण, प्रसारण एवं उपयोग, एअर कम्प्रेसर और सहायक उपकरण, वायु टर्बाइन एवं वायु-इंजन, शक्ति विद्युत एवं वाष्प प्रणाली की दक्षता, सुरक्षा के पहलू ।

खानों में स्वचालन : आर्म चेयर माइनिंग (खनन उपकरणों का दूर संचालन) ।

रख-रखाव प्रणाली : प्रबोधन एवं प्रतिवेदन, ट्रिबोलोजी-संभरण, योजना-बद्ध रख-रखाव, खानों में निरोधी, आवर्ती एवं सकल रख-रखाव प्रणालियाँ, कंडीशन आधारित प्रबोधन एवं सम्बद्ध रख-रखाव प्रणाली ।

(घ) माइन सर्वेइंग

रेखीय मापन : रेंजिंग एवं दूरी मापक उपकरण, सर्वेक्षण में मापन की इकाईयाँ ।

ई डी एम : मापन के सिद्धान्त, प्रकार, संशोधन एवं उपकरण का चयन ।

कोणीय मापन, फ्रिज्मेटिक कम्पास, रेखाओं की वीयरिंग, लोकल अट्रैक्शन, चुम्बकीय अवनति ।

थियोडोलाइट : आधुनिक माक्रोऑप्टिक थियोडोलाइट, क्षैतिज एवं ऊर्ध्व कोणों का मापन, थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग, ट्रैवर्स कलकुलेशन, कोर्डिनेटों की गणनाएँ, ट्रैवर्स की समायोजन, स्थायी एवं अस्थायी समायोजन, टेकोमेट्री । गाइरोथियोडोलाइट, गाइरोनार्थ का सिद्धान्त एवं निर्धारण । समान ऊँचाई (एल्टीट्युड) विधि द्वारा वास्तविक वीयरिंग का निर्धारण टेकोमेट्री ।

लेवलिंग : लेवलिंग उपकरण, लेवलिंग के प्रकार, कन्टूर की विशेषताएँ एवं उनका प्रयोग, कन्टूरिंग की विधियाँ, बुकिंग एवं रिडक्शन विधियाँ, शाफ्ट की गहराई का मापन, स्थायी एवं अस्थायी लेवल समायोजन ।

नियंत्रित सर्वेक्षण : ट्राइएंगुलेशन, ट्राइलेटरेशन, खान सर्वेक्षण में जी.पी.एस. एवं टोटल स्टेशन का प्रयोग ।

कोरिलेशन : गायरो लेजर युगल सहित भूतल और भूमिगत स्थलों के कोरिलेशन की विधियाँ ।

डेवलपमेंट एवं स्टोप सर्वे : समतल, कम ढालू एवं खड़ी ढाल वाली एवं उर्ध्व खनन कार्य स्थलों का सर्वेक्षण, डिप्टों, सुरंगों, रेजों और विजों में दिशा एवं ढाल का नियंत्रण, सहायक टेलीस्कोप के साथ या उसके बिना खड़ी ढाल वाले खनन कार्य स्थलों के अनुरेख ट्रेवसिंग ।

त्रुटि और समायोजन का सिद्धान्त : त्रुटियों का कारण एवं वर्गीकरण, यथार्थता घातक (इंडिसिस ऑफ प्रिंसीपल), भार के नियम, त्रुटियों का प्रसार एवं समायोजन, त्रिकोणीकृत आकृतियों का समायोजन ।

नेशनल ग्रीड : नक्शा प्रक्षेप-कैसिनी, लैम्बर्ट पोलिकॉनिक एवं सार्वभौमिक ट्रांसफर मरकेटर, कार्डिनेट का रूपान्तरण ।

एस्ट्रोनॉमी : खगोलीय त्रिकोण, समय प्रणालियों का परिवर्तन एवं खगोलीय विधि द्वारा एजिमुथ का संक्षिप्त निर्धारण ।

क्षेत्रफल एवं आयतन की गणनायें, विभिन्न विधियाँ एवं उनकी परिसीमाएँ, अर्थवर्क एवं निर्माण प्राक्कलन, भूतल एवं भूमिगत रेल एवं दुलाई पथ के धुमावों का निर्माण ।

डिप, स्ट्राइक, फॉल्ट एवं आउटक्राफ गणनायें, बोर होल सर्वेक्षण एवं गणनायें ।

नक्शों के प्रकार, उनका निर्माण, देख-रेख, भंडारण एवं संरक्षण, खान के नक्शों एवं सेक्शन से जुड़ा विधान, सर्वेक्षकों का दायित्व एवं कर्तव्य ।

खान सर्वेक्षण एवं नक्शों के निर्माण में कंप्यूटर का प्रयोग ।

(ड) खान प्रबंधन: विधान, पर्यावरण प्रबंधन एवं सामान्य सुरक्षा ।

खान प्रबंधन ।

परिचय : वैज्ञानिक प्रबंधन का सिद्धान्त, प्रबंधकीय कार्य, योजना, संगठन एवं नियंत्रण, खनन उद्यमियों के लिए संगठन की संरचना ।

परसनल प्रबंधन : चयन, मानव-संसाधन का विकास एवं प्रशिक्षण ।

उत्पादन प्रबंधन : उत्पादन-योजना, अनुसूचीकरण एवं नियंत्रण, लघु अवधि एवं दीर्घ अवधि, योजना, उत्पादकता एवं इसके मापन ।

पर्यावरण प्रबंधन : खान पर्यावरण का प्रबंधन एवं नियंत्रण, ई. एम.पी. (पर्यावरण प्रबंधन योजना), खान बंदीकरण योजना, आर. एण्ड आर. (पुनर्वास एवं पुनः बन्दोबस्त) ।

खनन विधान ।

स्वास्थ्य एवं सुरक्षा नियम : खान अधिनियम, 1952, खान नियम 1955, धातु खान विनियम 1961, खान बचाव नियम 1985, खानों में प्रयोजनीय भारतीय विद्युत नियम 1956 के प्रावधान, खान व्यवसायिक प्रशिक्षण नियम 1966, धातु की खानों में लागू होने वाले अन्य नियम एवं विधान ।

खानों में सामान्य सुरक्षा :

खान सुरक्षा : दुर्घटना के कारण और रोकथाम एवं उनका वर्गीकरण, आवृत्ति एवं गंभीरता दर, कारण के अनुसार विश्लेषण, दुर्घटना की जाँच एवं दुर्घटना प्रतिवेदन, दुर्घटना के विविध कारणों का गहन अध्ययन, खान सुरक्षा में सुधार के उपाय, जोखिम प्रबंधन एवं मूल्यांकन, दुर्घटना परिव्यय, सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली, खान सुरक्षा में मानवीय घटकों का योगदान, सुरक्षा-प्रबंधन में श्रमिकों की भागीदारी, आन्तरिक सुरक्षा संगठन एवं सुरक्षा लेखा परीक्षण, सुरक्षा सम्मेलन, द्विपक्षीय एवं त्रिपक्षीय समितियाँ ।

आपदा प्रबंधन : बचाव एवं बरामदगी, खान बचाव, खान की गैसों एवं शरीर पर उनके प्रभाव, बचाव उपकरण, प्रेसिपुएशन एंड रिवाइविंग उपकरण, बचाव कार्य हेतु चयन एवं प्रशिक्षण ।

प्राथमिक उपचार एवं एम्बुलेंस कार्य ।

सिलिकोसिस एवं न्यूमोकोनियोसिस, धूल युक्त वातावरण में श्वसन का शारीरिकी प्रभाव, धूल सैम्पलिंग एवं सैम्पलिंग उपकरण, गणना एवं विश्लेषण की विधियाँ, अन्य खान व्याधियाँ एवं उनके लक्षण, रोकथाम एवं उपचार ।

प्रकाश व्यवस्था (लाइटिंग) : कृत्रिम प्रकाश के सामान्य सिद्धान्त, प्रकाश व्यवस्था के मानक एवं उनका मूल्यांकन ।

खानों में स्वच्छता एवं स्वास्थ्य ।

खनिज शोधन एवं परिवहन में सुरक्षा से सम्बन्धित मसले ।

[सं. बोर्ड/धातु/941/2009]

एम. एम. शर्मा, खान सुरक्षा महानिदेशक एवं अध्यक्ष, खनन परीक्षा बोर्ड (धातु)

Dhanbad, the 4th May, 2009

G.S.R. 63.—In pursuance of the provisions of Regulation 13(4) of the Metalliferous Mines Regulations, 1961, the bye-laws for the conduct of examination and grant of Manager's Certificates of Competency so far as they relate to Syllabus for Examination, for First Class Manager's Certificate (Appendix-I) and for Second Class Manager's Certificate (Appendix-II) is being substituted by the following:

APPENDIX-I

SYLLABUS FOR THE EXAMINATION FOR FIRST CLASS MANAGER'S CERTIFICATE OF COMPETENCY

(Under Metalliferous Mines Regulations 1961)

(a) Winning and Working

Geology: Characteristics and classification of mineral deposits; application of Geology to mining; geological structures; folds, faults, fractures, fissures etc. methods of exploration and delineation of the ore bodies; boring through disturbed strata; bore hole survey; sampling; estimation of cut-off grade and ore reserve; losses of mineral in mining; net smelter return (NSR) to mill and mine; mine valuation; quality control, interpretation of geological maps.

Opening of mineral deposits; Legal requirement about outlets; siting; vertical and inclined shaft; adits, declines; shaft sinking and deepening; methods of sinking: mechanised sinking; in ordinary and water logged grounds, in running sand etc.; freezing, cementation and other special methods; shaft supports, temporary and permanent, tubings etc., recent developments.

Development and layout of mines including surface and underground arrangements; layout and development of shaft-top and pit-bottom and haulage arrangements.

Underground Mining Methods; Choice of methods of development and stoping and factors affecting the same; statutory provisions.

Primary and secondary Development: Choice of level interval and back/block length; main haulage drifts and tunnels; high speed drifting; excavation and equipping of grizzly (conventional and mechanised), ore/waste bin, main ore-pass system, underground crushing, loading and hoisting stations, underground service chambers, sump and other subsidiary excavations.

Cross-cuts and drifts; raises and winzes; ground breaking; mucking; ventilation and support; extension of track and other services; modern drilling and loading equipment; Alimak and Jora -lift raising, long-hole and vertical crater retreat (VCR) raising; Raise boring systems; mechanised winzing.

Stoping: Classification, selection of stoping methods and applicability; stope layouts, stope preparation and production operation ground breaking, mucking, ventilation, supports, haulage and dumping; stoping of narrow and wide ore bodies; mining of parallel veins; open, supported, filled and caving methods; combined systems and special methods; underhand, overhand, breast, long-hole and raise, resuing, room & pillar, sublevel, large diameter blast hole (DTH), cascade, shrinkage, vertical crater retreat, horizontal cut-and-fill, square set, top slicing, sub-level caving, block caving methods; combined open-room, shrinkage and cut-fill and subsequent filling systems; hydraulic, thermal, hydrochemical, biochemical and nuclear-device mining systems; design and construction of draw points; mechanics of draw and draw control procedure; recovery and dilution; problems of deep mining and the remedial measures; design and layout of stopes in rockburst prone mines, mining sequence and rationale.

Opencast Mining: Opening of deposits and preparation for excavation; box cut; types; selection of site; formation of production benches; ripping; types rippers; concept of rippability and cycle of operation; drilling; blast hole drills; performance parameters; requirement of number of drills; blasting; blast design; factors influencing blast design; deep hole blasting; calculation of charge per hole; ground vibrations; secondary blasting and problems of blasting side casting;

environment friendly non-blasting techniques; safety aspects.

Discontinuous/cyclic methods of excavation and transport; shovel dumper operation; applicability of electric shovel and hydraulic excavators; cycle time and productivity calculation; estimation of equipment fleet; dragline operation; side casting; side cast diagram; calculation of reach; cycle time; productivity calculation; bucket capacity requirement; scrapers; types; method of work; push pull operation etc., bucket wheel excavator; operational methods (lateral block, half block and full block etc.); productivity calculation; continuous surface miner; operational methods (wide/full base method, wide/full bench, block mining, stepped cut, empty travel back, turn back and continuous mining methods); conveyors; shiftable and high angle conveyors; mode of operation etc. OITDS (operator independent truck despatch system); in-pit crushing and strip-mining; safety aspect.

Application of concepts of Rock Mechanics for designing the methods of mining and strata control: Theories of ground movement and strata control; stress, strain compressive and tensile, shear strain, uniaxial and tri-axial strength, Poisson's Ratio, Young's Modulus, convergence, elasticity, litho static and hydrostatic pressure; rock mass classifications, strength of pillars (crown/rib/sill/post) and shaft pillar; protection of surface structures; design and stability of structures in rock; design of support and reinforcement for underground excavations; support resistance, yielding and non yielding supports, dynamic and static loading, measuring instruments, consolidated and unconsolidated fills, rock bolts, cable bolts; latest developments in mine supports, economics of support design, cost benefit analysis subsidence; caving of rock mass; problems of deep mining; rock burst; monitoring of rock mass performance; mechanics of rock fragmentation; slope stability and dump stability; dump management; roof management.

Use and safe handling of explosives; blasting techniques and their relative efficiency, total cost concept.

Application of numerical modelling in mine design; application of computers in mine design and operational controls.

(b) Mine Ventilation, Explosions, Fires and Inundation

Composition of mine atmosphere: Mine gases; generation, properties and effects; sampling and analysis of mine air; flame safety lamp; monitoring of different gases; inflammability of fire damp; fire damp explosions.

Flame safety lamps and their design; use and maintenance; testing of safety lamps; lamp houses and organizations.

Heat and humidity: Sources of heat in mines; geothermal gradient; heat flow in deep mines; effects of heat and humidity; psychometrics; computation of

1665 GI/09-6

thermodynamic properties of mine air; basic modes of heat transfer in mines; methods of calculation of heat flow and temperature rise in mine airways; heat and moisture transfer in stopes; Computation of heat load due to various machines in development workings and stopes e.g. drills, road headers/tunnel borers, LHDs, low profile dumpers, locomotives, lump breakers, crushers, belt conveyors, underground sub-stations, etc.; air cooling and conditioning.

Air flow in mines: Laws of air flow; resistance of airways; resistance and splitting problems; equivalent orifice; flow control devices; permissible air velocities.

Natural ventilation: Seasonal variations; calculation of natural ventilation pressure; thermodynamic principles and other short-cut methods.

Mechanical ventilation: Theory of different fans; characteristics and suitability of fan; selection, testing and out put control; fans in series and parallel; reversal of air flow; fan drift, diffuser and evasee; booster and auxiliary fans; ventilation of headings and sinking shafts; standards of ventilation; ventilation calculations.

Ventilation planning: Ventilation layout; determination of size of shafts and airways; estimation of air quantity requirements; ventilation network analysis; Hardy Cross method of iterative analysis and application of linear theory; thermodynamic network analysis and computer application; application of numerical modelling; estimation of pressure requirement; ventilation survey; ventilation plans.

Airborne dust: Generation, dispersion, measurement and control; suppression and treatment of mine dust; sampling and analysis of mine dust.

Mine fires: Types; causes; detection; prevention and control of mine fires; spontaneous heating; dealing with mine fires; sealing off fire-areas; build-up of extinctive atmosphere; fire fighting organisation; reopening of sealed off fire areas.

Firedamp and sulphide dust explosions: Causes and prevention; stone dust barrier; water barrier and other methods.

Inundation: Causes and prevention; precautions and techniques of approaching old waterlogged workings; safety boring apparatus; pattern of hole; design and construction of water dams; water lodgements; water danger plan.

Recovery of mines after explosions, fires and inundation and investigations after the same; rescue and recovery in mines; rescue apparatus; organisation of rescue work; emergency preparedness and response system.

Illumination: Cap lamps; layout and organisation of lamp rooms; standards of illumination; photometry and illumination survey.

Recent developments in mine ventilation; use of numerical modelling in ventilation planning.

Risk Assessment and analysis with reference to mine environment, management of environmental risks.

(c) Mining Machinery

Strength of materials applied mechanics; fluid mechanics.

Theory of Machines: Machine design, different types of gears and drives, bearings, collars and joints, brakes and friction clutches, governors.

Heat engines, general outline of working principles of steam generators and auxiliary equipment, condensing plant, reciprocating steam engines, turbines, internal combustion engines, conduct of gas, oil and steam engine trials; mechanical efficiency of engines, measurement of indicated and brake horsepower.

Machine tools and work shop processes.

Wire ropes : Construction details, applications, mechanical properties, breaking load, factor of safety, bending factor, capacity factor, snap length; critical depth; inspection; examination and discarding criteria; rope capping and splicing.

Mine winders : Types and applications; components; shaft fittings; drums and sheaves; ropes and guides; drives and control systems; automatic contrivances; brakes; cage; skip; counter weight and suspension arrangement; duty cycle diagram; winder capacity and motor power calculations; equivalent mass of winder installation; safety devices; Installation; examination and testing of winding equipment.

Underground machinery: Pneumatic and hydraulic drilling hammers, jumbo drills, Roof bolters, quadro bolters, road headers, raise climbers; tunnel, raise and shaft borers, LHDs, LPDTs, booster compressors. DTH and ITH drilling machines.

Material handling equipment in mines: Types, construction and operation; safety devices; maintenance and calculations for rope haulages; locomotives (tractive effort, draw bar pull, ideal gradient); conveyors systems (belt conveyor, chain conveyor, cable belt conveyor, high angle conveyor, shiftable belt conveyor, pipe conveyor); scraper winches, aerial rope ways; man riding systems; in-pit crushers; feeder breaker etc.; mine cars; track design and layout; super elevation; track fitting and safety appliances; self-acting inclines; ore handling plants; rail wagon loading plants; use of diesel equipments in underground mines.

Pumps : Characteristics, motor power, capacity and calculations; laying of water mains; dealing with acid water; slurry, drainage; lodgements, storage, designs and layout of dams, sumps, pumping problems.

Opencast machinery: Construction, function and operation of blast hole drills; rippers; scrapers; shovels; draglines; dumpers; road graders; dozers; wheel loaders; bucket wheel excavators; spreaders; surface continuous miners and their maintenance aspects.

Mine electrical engineering: Transmission and distribution of electrical power in mines; radial and ring-main distribution; sub station arrangements; short transmission lines; cables; switch gears and protective devices; protective relays; circuit breakers; gate-end box; drill panel; field switch; trans-switch; symmetrical fault and circuit breaker rating; mine signalling; power economics; industrial tariffs; power factor improvement; electrical drives and semiconductor controllers; selection of motors and starters; semiconductor devices; principles of operation of thyristor controlled variable speed electrical drives; electrical breaking; earthing; flameproof enclosures and intrinsic safety; use of high voltage operational equipment in mines.

Generation, transmission and utilisation of power; steam, electricity and compressed air; air compressors and auxiliary equipment; air turbines and air engines; efficiency of power, electricity and steam systems; safety aspects.

Automation in mines: Armchair mining (tele-operations of mining equipments).

Maintenance Systems: Monitoring and reporting, tribology - corrosion, planned maintenance, Preventive, periodical and total maintenance system in mines. Condition based monitoring and related maintenance system.

(d) Mine Surveying

Linear measurement: Instruments for measuring distance and ranging, units of measurement in surveying.

EDM: Principles of measurement; types, correction and selection of instrument.

Angular measurement: Prismatic compass; bearing of lines; local attraction; magnetic declination.

Dials; loose and fast needle surveying; plane table surveying and micro-optic alidade.

Theodolite: Modern micro-optic theodolites; measurement of horizontal and vertical angles; theodolite traversing; traverse calculation; computation of coordinates; adjustment of traverse; temporary and permanent adjustment; tacheometry.

Levelling: Levelling instruments; types of levelling; characteristics and uses of contours; methods of contouring; booking and reduction methods; shaft depth measurement; temporary and permanent adjustment of levels; problem solving.

Controlled surveys: Triangulation; trilateration; application of GPS and Total Station in mine surveying.

Field astronomy: Astronomical terms; determination of true bearing by equal altitude method; Gyro theodolite; principle and determination of Gyro north.

Correlation: Methods of correlation surface and underground including Gyro-Laser combination.

Development and stope surveys: Surveys of flat, moderately and steeply inclined and vertical workings; control of direction and gradient in drifts, tunnels, raises and winzes; traversing along steep working with or without auxiliary telescopes; 3D laser profiling of stope surfaces and bench walls.

Theory of errors and adjustments: Causes and classification of errors; indices of precision; laws of weight; propagation and adjustment of errors; adjustment of triangulation figures.

National grid: Map projection - Cassini, Lambert's polyconic and universal transfers mercator; transformation of coordinates.

Geodesy: Geod, spheroid and ellipsoid; geocentric, geodetic and astronomical coordinates; orthometric and dynamic heights.

Astronomy: Astronomical triangle; conversion of time systems and precise determination of azimuth by astronomical methods.

Photogrammetry: Introduction; scale of a vertical photograph; photographs versus maps; application of photogrammetry in mining.

Area and volume calculation: Different methods and their limitations; earthwork and building estimation; laying out of rail and haul road curves, surface and underground.

Dip, strike, fault and outcrop problems; borehole surveying and calculations.

Types of plans and their preparation, care, storage and preservation; legislation concerning mine plans and sections; duties and responsibilities of surveyors.

Application of computers in mine surveying and preparation of plans.

(e) Mine Management: Legislation and General Safety

Mine Management :

Introduction: Evolution of management; theory and practice; principles of scientific management; elements of management function; planning; organisation and control; structure and design of organisation for mining enterprises.

Personal Management: Selection; training and development of human resources for mining enterprises; leadership; study of traditional leader behaviour; autocratic; democratic and Laissez-Faire behaviours.

Production Management: Determination of norms and standards of operations by work study; analysis of mine capacities and capability; production planning; scheduling and control; short term and long term planning; productivity; concepts and measurements; application of Ergonomics in mine operation.

Financial Management: Capital budgeting; techniques for mining project; project evaluation; pay back period and IRR; methods of cost analysis and cost control; breakeven charts; working capital management.

Mining Environment: EIA (Environment Impact Assessment), EMP (Environment Management Plan), ETP (Effluent Treatment Plant), STP (Sewerage Treatment Plant) threat to environment from underground and surface mining, means of mitigation, treatment of pollutants, monitoring systems, water management; mine closure plan; R&R (rehabilitation and re-settlement).

Economic Impact of Mining: Economics of mining, effect on community - before, during and after mining.

Materials Management for mining sector.

Behavioural Sciences for Management: Conflict management; conflict in organisation; sources of conflict; dealing with conflict; organising for conflict resolution; conflict and growth; Individual motivation; two way personal communication.

Industrial Accident: Study of human factors of industrial accidents; their causes and remedies.

Mine Legislation:

Health and Safety Laws: The Mines Act, 1952; Mines Rules, 1955; Metalliferous Mine Regulation, 1961; Mines Rescue Rules, 1985; provisions of Indian Electricity Rules, 1956 applicable to mines; Mine Vocational Training Rules, 1966; other rules and legislation applicable to metalliferous mines.

General Safety in Mines:

Safety in Mines: Duty of care; occupational hazards of mining; causes and prevention; accidents and their classification; accident statistics; frequency rate and severity rates; cause-wise analysis; basic causes of accident occurrence; investigations into accidents and accident reports; in-depth study into various causes of accidents; measures for improving safety in mines; TRAP (take responsibility in accident prevention); cost of accident; safety management system; contribution of human elements in mine safety; workers participation in safety management; ISO and safety audit; safety conferences; tripartite and bipartite committees; role of information technology in safety management.

Risk Management: Theory and application, baseline, continuous and issue based risk assessment, how they are applied to technical areas, risk management techniques, means of managing (minimizing or eliminating) risk, computer application and simulations, manager's role in risk management, due diligence, application of risk assessment and risk management with reference to due diligence.

Disaster management; Emergency services, equipments and procedures, emergency control rooms, rescue and recovery; procedure and responsibilities, safety

of persons engaged in emergency response, investigations and reports; assessment of damage, mine rescue; mine gases and their physiological effects; rescue equipments; resuscitation and reviving apparatus; selection and training for rescue work.

First aid and ambulance work.

Notified and occupational diseases; silicosis and pneumoconiosis; physiological aspects of breathing in dust laden atmosphere; dust sampling and sampling instruments; methods of counting and analysis; other mines diseases and their symptoms; prevention and treatment.

Lighting: general principles of artificial lighting; lighting standards and their assessment.

Sanitation and health in mines.

Safety related issues in mineral beneficiation and transport.

APPENDIX - II

SYLLABUS FOR THE EXAMINATION FOR SECOND CLASS MANAGER'S CERTIFICATE OF COMPETENCY

(Under Metalliferous Mines Regulations, 1961)

(a) Winning and Working

Geology: Characteristics and classification of mineral deposits; exploration and delineation of the ore bodies; boring through disturbed strata; bore hole survey; structural geology; interpretation of geological maps.

Opening of mineral deposits: vertical and inclined shaft; adits, declines; shaft sinking and deepening; methods of sinking; mechanised sinking; in ordinary and water logged grounds, other special methods; shaft supports, temporary and permanent.

Development and layout of mines including surface and underground arrangements; layout and development of shaft-top and pit-bottom and haulage arrangements.

Underground Mining Methods: Choice of methods of development and stopping and factors affecting the same; statutory provisions.

Primary and secondary Development: Level interval; block length; main haulage drifts; high speed drifting; excavation and equipping of grizzly (conventional and mechanised), ore/waste bin, main ore-pass system, underground crushing, loading and hoisting stations and other service chambers, sumps etc.

Cross-cuts and drifts; raises and winzes; ground breaking; mucking; ventilation and support; extension of track and other services; modern drilling and loading equipment; Alimak and Jora-lift raising, long-hole and vertical crater retreat (VCR) raising; Raise boring systems; mechanised winzing.

Stoping: Stopping methods and applicability; stope layouts; stope preparation; production operation; ground breaking; mucking; ventilation; supports; haulage and

dumping; stoping of narrow and wide ore bodies; mining of parallel veins; underhand, overhand, breast, longhole and raise, resuing, room & pillar, sublevel, large diameter blast hole (DTH), cascade, shrinkage, vertical crater retreat, horizontal cut-and-fill, square set, top slicing, sub-level caving, block caving methods; combined open-room, shrinkage and cut-fill and subsequent filling systems; design and construction of draw points; mechanics of draw and draw control procedure; recovery and dilution; problems of deep mining; remedial measures; design and layout of stopes in rockburst prone mines.

Opencast Mining: Opening of deposits; preparation for excavation; box cut, types; site selection; formation of benches; rippability; types of rippers; cycle of operation; drilling; blast hole drills; performance parameters; requirement of number of drills; blasting; blast design; factors influencing blast design; deep hole blasting; calculation of charge per hole; ground vibrations; secondary blasting and related problems; non-blasting techniques.

Discontinuous/cyclic methods of excavation and transport; shovel dumper operation; electric shovel and hydraulic excavators; cycle time and productivity calculation; estimation of equipment fleet; drag line operation; side casting; calculation of reach; cycle time; productivity calculation; bucket capacity requirement; scrapers; bucket wheel excavator (lateral block, half block and full block method etc.); productivity calculation; continuous surface miner (wide/full base, wide/full bench, block mining, stepped cut, empty travel back, turn back and continuous mining methods); conveyors; shiftable and high angle conveyors; in-pit crushing and strip-mining; safety aspects.

Application of concepts of Rock Mechanics for designing the methods of mining and strata control: Theories of ground movement and strata control; strength of pillars (crown/rib/sill/post) and shaft pillar; protection of surface structures; design and stability of structures in rock; design of support and reinforcement for underground excavations; consolidated and unconsolidated fills, rock bolts, cable bolts; subsidence; caving of rock mass; problems of deep mining; rock burst; mechanics of rock fragmentation; slope stability and dump stability; dump management; roof management.

Use and safe handling of explosives; blasting techniques and their relative efficiency, total cost concept.

(b) Mine Ventilation, Explosions, Fires and Inundation

Composition of mine atmosphere; Mine gases; production, properties and effects; sampling and analysis of mine air; flame safety lamp; monitoring of different gases; inflammability of fire damp.

Flame safety lamps: design; use and maintenance; testing of safety lamps; lamp houses and organizations.

Heat and humidity: Sources of heat in mines; geothermal gradient; effects of heat and humidity; heat

transfer in mine airways and stopes; methods of calculation of heat flow and temperature rise; heat load due to various machines; air cooling and conditioning.

Air flow in mines: Laws of air flow; resistance of airways; resistance and splitting problems; equivalent orifice; flow control devices; permissible air velocities.

Natural ventilation: Seasonal variations; calculation of natural ventilation pressure.

Mechanical ventilation: Mechanical ventilators; characteristics and selection; testing and output control; fans in series and parallel; reversal of air flow; fan drift; diffuser and evasee; booster and auxiliary fans; standards of ventilation; ventilation calculations.

Ventilation planning: Ventilation layout; determination of size of shafts and airways; estimation of air quantity requirements; ventilation network analysis; thermodynamic network analysis and computer application; estimation of pressure requirement; ventilation survey; ventilation plans.

Airborne dust: Generation, dispersion, measurement and control; suppression and treatment of mine dust; sampling and analysis of mine dust.

Mine fires: Types; causes; detection; prevention and control of mine fires; spontaneous heating; dealing with mine fires; sealing off fire-areas; build-up of extinctive atmosphere; fire fighting organisation; reopening of sealed off fire areas.

Firedamp and sulphide dust explosions: Causes and prevention; stone dust barrier; water barrier and other methods.

Inundation: Causes and prevention; precautions and techniques of approaching old waterlogged workings; safety boring apparatus; pattern of hole; design and construction of water dams; water lodgements; water danger plan.

Recovery of mines after explosions, fires and inundation and investigations after the same; rescue and recovery in mines; rescue apparatus; organisation of rescue work; emergency preparedness and response system.

Illumination: Cap lamps; layout and organisation of lamp rooms; standards of illumination; photometry and illumination survey.

Recent developments in mine ventilation.

(c) Mining Machinery

Strength of materials. Applied mechanics, Fluid mechanics.

Theory of Machines: Machine design, different types of gears and drives, bearings, collars and joints, brakes and friction clutches, governors.

Heat engines, general outline of working principles of steam generators and auxiliary equipment, condensing

1665 GI/c9-7

plant, reciprocating steam engines, turbines, internal combustion engines, conduct of gas, oil and steam engine trials; mechanical efficiency of engines, measurement of indicated and brake horsepower.

Machine tools and workshop processes.

Wire ropes: Construction details, applications, mechanical properties, breaking load, factor of safety, bending factor, capacity factor, snap length; critical depth; inspection; examination and discarding criteria; rope capping and splicing.

Mine winders: Types and applications; components; shaft fittings; drums and sheaves; ropes and guides; drives and control systems; automatic contrivances; brakes; cage; skip; counter weight and suspension arrangement; duty cycle diagram; winder capacity and motor power calculations; equivalent mass of winder installation; safety devices; Installation; examination and testing of winding equipment.

Underground machinery: Pneumatic and hydraulic drilling hammers, jumbo drills, roof bolters, quadro bolters, road headers, raise climbers; tunnel, raise and shaft borers, LHDs, LPDTs, booster compressors. DTH and ITH drilling machines.

Material handling equipment in mines: Types, construction and operation; safety devices; maintenance and calculations for rope haulages; locomotives (tractive effort, draw bar pull, ideal gradient); conveyors (belt conveyor, chain conveyor, cable belt conveyor, high angle conveyor, shiftable belt conveyor, pipe conveyor); aerial rope ways; man riding systems; inpit crushers; feeder breaker etc.; mine cars; track; super elevation; track fitting and safety appliances; self-acting inclines; ore handling plants; rail wagon loading plants; use of diesel equipments in underground mines.

Pumps: Characteristics, motor power, capacity and calculations; laying of water mains; dealing with acid water, slurry, drainage; lodgements, storage, designs and layout of dams, sumps, pumping problems.

Opencast machinery: Construction, function and operation of blast hole drills; rippers; scrapers; shovels; draglines; dumpers; road graders; dozers; wheel loaders; bucket wheel excavators; spreaders; surface continuous miners and their maintenance aspects.

Mine electrical engineering: Transmission and distribution of electrical power in mines; radial and ring-main distribution; sub station arrangements; short transmission lines; cables; switch gears and protective devices; protective relays; circuit breakers; gate-end box; drill panel; field switch; trans-witch; symmetrical fault and circuit breaker rating; mine signalling; power factor improvement; electrical drives and semi-conductor controllers; selection of motors and starters; semi-

conductor devices; principles of operation of thyristor controlled variable speed electrical drives; electrical breaking; earthing; flameproof enclosures and intrinsic safety; use of high voltage operational equipment in mines.

Generation, transmission and utilisation of power; steam, electricity and compressed air in mines; safety aspects.

Automation in mines: Armchair mining (tele-operations of mining equipments).

Preventive, periodical and total maintenance system in mines.

(d) Mine Surveying

Linear measurement: Instruments for measuring distance and ranging, units of measurements.

EDM: Principles of measurement; types, correction and selection of instrument.

Angular measurement: Prismatic compass; bearing of lines; local attraction; magnetic declination.

Theodolite: Modern micro-optic theodolites; measurement of horizontal and vertical angles; theodolite traversing; traverse calculation; computation of coordinates; adjustment of traverse; temporary and permanent adjustment; Gyro theodolite; principle and determination of Gyro north; determination of true bearing by equal altitude method; tachemetry.

Levelling: Levelling instruments; types of levelling; characteristics and uses of contours; methods of contouring; booking and reduction methods; shaft depth measurement; temporary and permanent adjustment of levels.

Controlled surveys: Triangulation; trilateration; application of GPS and Total Station in mine surveying.

Correlation: Methods of correlation surface and underground including Gyro-Laser combination.

Development and stope surveys: Surveys of flat, moderately and steeply inclined and vertical workings; control of direction and gradient in drifts, tunnels, raises and winzes; traversing along steep working with or without auxiliary telescopes.

Theory of errors and adjustments: Causes and classification of errors; indices of precision; laws of weight; propagation and adjustment of errors; adjustment of triangulation figures.

National grid: Map projection - Cassini, Lambert's polyconic and universal transfers mercator; transformation of coordinates.

Astronomy: Astronomical triangle; conversion of time systems and precise determination of azimuth by astronomical methods.

Area and volume calculation: Different methods and their limitations; earthwork and building estimation; laying out of rail curves, surface and underground.

Dip, strike, fault and outcrop problems; borehole surveying and calculations.

Types of plans and their preparation, care, storage and preservation; legislation concerning mine plans and sections; duties and responsibilities of surveyors.

Application of computers in mine surveying and preparation of plans.

(e) Mine Management; Legislation, Environmental Management and General Safety

Mine Management :

Introduction: Principles of scientific management; management functions; planning; organisation and control; structure of organisation for mining enterprises.

Personal Management: Selection; training and development of human resources.

Production Management: Production planning; scheduling and control; short term and long term planning; productivity and its measurements.

Environmental Management: Mine environment monitoring and control; EMP (Environment Management Plan); mine closure plan; R&R (rehabilitation and re-settlement).

Mine Legislation:

Health and Safety Laws: The Mines Act, 1952; Mines Rules, 1955; Metalliferous Mine Regulation, 1961; Mines Rescue Rules, 1985; Provisions of Indian Electricity Rules, 1956 applicable to mines; Vocational Training Rules, 1966; Other rules and legislation applicable to metalliferous mines.

General Safety in Mines:

Safety in Mines: Causes and prevention of accidents and their classification; frequency rate and severity rates; cause-wise analysis; investigations into accidents and accident reports; in-depth study into various causes of accidents; measures for improving safety in mines; risk assessment and risk management; cost of accident; safety management system; human elements in mine safety; workers participation in safety management; ISO and safety audit; safety conferences; tripartite and bipartite committees.

Disaster management; rescue and recovery; mine rescue; mine gases and their physiological effects; rescue equipments; resuscitation and reviving apparatus; selection and training for rescue work.

First aid and ambulance work.

Silicosis and pneumoconiosis; physiological aspects of breathing in dust laden atmosphere; dust sampling and

sampling instruments; methods of counting and analysis; other mines diseases and their symptoms; prevention and treatment.

Lighting: General principles of artificial lighting; lighting standards and their assessment.

Sanitation and health in mines.

Safety related issues in mineral beneficiation and transport.

[No. Board/Metal/941/2009]

M. M. SHARMA, Director General of Mines Safety & Chairman,
Board of Mining Examination (Metal)

धनबाद, 4 मई, 2009

सा.का.नि. 64.—धातु खान विनियम, 1961 के विनियम 13(4) के प्रावधानों के अनुसरण में सर्वेक्षक सक्षमता परीक्षा के संचालन एवं प्रमाण पत्र प्रदान किये जाने से संबंधित उपनियमों, जहाँ तक उनका संबंध खान सर्वेक्षक प्रमाण-पत्र परीक्षा के लिए पाठ्यक्रम (परिशिष्ट-1) से है, को एतद्वारा निम्नवत प्रतिस्थापित किया जाता है :-

परिशिष्ट-1

खान सर्वेक्षक सक्षमता प्रमाण-पत्र परीक्षा का पाठ्यक्रम (धातु खान विनियम, 1961 के अन्तर्गत)

रेखीय मापन, दूरी मापक उपकरण, रेन्जिंग, चैन सर्वेक्षण, चैनिंग एवं प्लॉटिंग में त्रुटियाँ, ऑप्टिकल स्क्वेयर ।

ई.डी.एम. : मापन के सिद्धान्त, प्रकार, संशोधन, उपकरण का चयन ।

कोणीय मापन, प्रिस्मेटिक कम्पास, रेखाओं की वीयरिंग, लोकल अट्रैक्शन, चुम्बकीय अवनति ।

प्लेन टेबल सर्वेक्षण, विधियाँ, प्लेन टेबल एवं माइक्रोऑप्टिक एलिडेड द्वारा कन्टूरिंग ।

माईनर्स डायल्स एवं अन्य कम्पास उपकरण, डायलिंग, लूज एवं फास्ट नीडल सर्वेक्षण ।

थियोडोलाइट : आधुनिक माइक्रोऑप्टिक थियोडोलाइट, क्षैतिज एवं ऊर्ध्व कोणों का मापन, थियोडोलाइट ट्रेवसिंग, टैक्स कैलकुलेशन, कम्प्यूटेशन ऑफ कोऑर्डिनेट्स, टैक्स का समायोजन, अस्थायी एवं स्थायी समायोजन ।

लेवलिंग : लेवलिंग उपकरण, लेवलिंग के प्रकार, बुकिंग एवं रिडक्शन विधियाँ, स्थायी एवं अस्थायी लेवल समायोजन, ज्यामितीय, त्रिकोणमितीय, एवं फिजिकल लेवलिंग कन्टूरों के गुण एवं उपयोग, टैक्स, कोऑर्डिनेट्स एवं लेवलिंग गणनाएँ ।

टैकोमेट्री

नियंत्रित सर्वेक्षण: ट्राईएंगुलेशन, ट्राईलेटरेशन, खान सर्वेक्षण में जी.पी.एस. एवं टोटल स्टेशन का उपयोग

उपकरणों का प्रयोग, देखभाल, जाँच एवं समायोजन ।

द्वितीय पत्र

फील्ड एस्ट्रोनॉमी : स्ट्रोनॉमिकल टर्म्स, समान एल्टीट्यूड विधि द्वारा बीयरिंग निकालना, गायरो थियोडोलाइट, गायरो नॉर्थ निकालना तथा सिद्धान्त ।

नेशनल ग्रिड : नक्शा प्रक्षेपण, कैसिनी, लैम्बर्टस पोलिकॉनिक एवं यूनिवर्सल ट्रांसफर मरकेटर, कॉर्डिनेट्स का रूपान्तरण, ऊर्ध्व प्रक्षेप, खान प्रतिकृतियाँ ।

जियोडेसी : जियोड, स्फेरॉयड एवं एलिप्सॉयड, जियोसैन्ट्रिक, जियोडेटिक एवं एस्ट्रोनॉमिकल कॉर्डिनेट, ऑर्थोमेट्रिक एवं डायनेमिक ऊँचाइयाँ ।

एस्ट्रोनॉमी : एस्ट्रोनॉमिकल त्रिभुज, समय प्रणालियों का रूपान्तरण तथा स्ट्रोनॉमिकल विधियों द्वारा परिशुद्ध एवं एजीमूथ ज्ञात करना ।

फोटोग्रामेट्री : परिचय, ऊर्ध्व फोटोग्राफ का पैमाना, फोटोग्राफ बनाम नक्शा, फोटोग्रामेट्री का खनन में उपयोग ।

कोरिलेशन : गाइरोलेजर संयोजन सहित भूमिगत एवं भूतल के कोरिलेशन की विधियाँ ।

त्रुटियाँ और उनके समायोजन के सिद्धान्त : त्रुटियों के कारण एवं वर्गीकरण, इन्डिसिस ऑफ प्रिंसीजन, भार के नियम, त्रुटियों का प्रोपेगेशन एवं समायोजन, ट्राइएंगुलेशन आँकड़ों के समायोजन ।

इन्क्लाइनड शॉफ्टों, डिप्टों, टनलों, रैजों तथा विंजो में दिशा एवं ढाल नियंत्रण, समतल, मध्यम और खड़ी ढालवाले एवं ऊर्ध्व अयस्क निक्षेपों का सर्वेक्षण ।

क्षेत्रफल एवं आयतन की गणनायें, विभिन्न विधियाँ एवं उनकी परिसीमाएँ, अर्थवर्क एवं भवन निर्माण प्राक्कलन, भूमिगत एवं भूतल पर रेल गोलाइयों का बिछाना, अवतत सड़क मार्ग एवं शॉफ्ट की गहराई का मापन, एजीमूथ, अक्षांश एवं देशान्तर ज्ञात करना ।

बोर होल सर्वेक्षण तथा गणनायें डिप, स्ट्राईक, आऊटक्रॉप एवं फॉल्ट की गणनायें ।

डेवलपमेंट सैम्पलिंग, चैनल एवं ब्लॉक एवरेजिंग, स्टोप सैम्पलिंग, स्टोप-फेस बाउन्डरीज की एवरेजिंग, ब्लॉक रूप टनेज का मूल्यांकन, मिलिंग विड्थ, आब्जर्व प्लान ।

नक्शों के प्रकार, उनका निर्माण, देख-रेख, भंडारण एवं संरक्षण, खान के नक्शों एवं सेक्शनों से संबंधित विधान, सर्वेक्षकों के दायित्व एवं कर्तव्य ।

भू-वैज्ञानिक नक्शों का अध्ययन ।

खान सर्वेक्षण एवं खान-नक्शों के निर्माण में कंप्यूटर का प्रयोग, स्टोप सरफेस एवं बेंचवाल में थ्री डी लेजर प्रोफाइलिंग ।

[सं. बोर्ड/धातु/942/2009]

एम. एम. शर्मा, खान सुरक्षा महानिदेशक एवं
अध्यक्ष, खनन परीक्षा बोर्ड (धातु)

Dhanbad, the 4th May, 2009

G.S.R. 64.— In pursuance of the provisions of Regulation 13(4) of the Metalliferous Mines Regulations, 1961, the bye-laws for the conduct of examination and grant of Surveyors Certificates of Competency so far as they

relate to Syllabus for Examination (Appendix-I) is being substituted by the following :—

APPENDIX - I**SYLLABUS FOR THE EXAMINATION FOR MINE SURVEYORS' CERTIFICATE OF COMPETENCY**

(Under Metalliferous Mines Regulations, 1961)

FIRST PAPER

Linear Measurement: Instrument for measuring distance; ranging; chain surveying; errors in chaining and plotting; optical square.

EDM: Principles of measurement; types; corrections; selection of instrument.

Angular measurement: Prismatic compass; bearing of lines; local attraction; magnetic declination.

Plane Table Surveying; methods, contouring using plane table and micro-optic alidade.

Miners' dials and other compass instruments; dialling; loose and fast needle surveying.

Theodolite: Modern micro-optic theodolites; measurement of horizontal and vertical angles; theodolite traversing; traverse calculation; computation of coordinates; adjustment of traverse; temporary and permanent adjustment.

Levelling: Levelling instrument; types of levelling; booking and reduction methods; temporary and permanent adjustment of level; geometrical, trigonometric and physical levelling; characteristics and uses of contours; methods of contouring; traverse; coordinates and levelling problems.

Tachometry.

Controlled survey: Triangulation; trilateration; application of GPS and Total Station in mine surveying.

Use, care, testing, and adjustments of instruments.

SECOND PAPER

Field astronomy: Astronomical terms; determination of true bearing by equal altitude method; Gyro theodolite; principle and determination of Gyro north.

National grid: Map projection - Cassini, Lambert's polyconic, and universal transfers mercator; transformation of coordinates; vertical projections; mine models.

Geodesy: Geod, spheroid and ellipsoid, geocentric; geodetic and astronomical coordinates; orthometric and dynamic height.

Astronomy: Astronomical triangle; conversion of time systems and precise determination of azimuth by astronomical methods.

Photogrammetry: Introduction; Scale of a vertical photograph, photographs versus maps, application of photogrammetry in mining.

Correlation: Methods of correlation surface and underground including Gyro-Laser combination.

Theory of errors and adjustments: Causes and classification of errors; indices of precision; laws of weight; propagation and adjustment of errors; adjustment of triangulation figures.

Control of direction and gradient in inclined shafts, drifts, tunnels, raises and winzes; surveying of flat, moderately and steeply inclined, and vertical ore bodies.

Area and volume calculation; different methods and their limitations; earthwork and building estimation; laying out of rail curves on surface and underground; measurements of depths of incline roadways and shafts; determination of azimuth, latitude and longitude.

Borehole surveying and calculations; dip, strike, outcrop and fault problems.

Development sampling; Channel and block averaging; stope sampling; averaging of stope-face boundaries; valuation of block roof tonnages; milling widths; observe plans.

Types of plans; their preparation, care, storage and preservation; legislation concerning mine plans and sections; duties and responsibilities of surveyors.

Geological map reading.

Application of computers in mine surveying and preparation of mine plans. 3D laser profiling of stope surfaces and bench walls in opencast mines.

[No. Board/Metal/942/2009]

M. M. SHARMA, Director General of Mines Safety and
Chairman,
Board of Mining Examination (Metal)

धनबाद, 4 मई, 2009

सा.का.नि. 65.—धातु खान विनियम, 1961 के विनियम 13(4) के प्रावधानों के अनुसरण में फोरमैन सक्षमता परीक्षा के संचालन एवं प्रमाणपत्र प्रदान किये जाने से संबंधित उपनियमों, जहाँ तक उनका संबंध परीक्षा के लिए पाठ्यक्रम (परिशिष्ट-1) से है, को एतद्वारा निम्नवत प्रतिस्थापित किया जाता है :-

परिशिष्ट- I

माईन फोरमैन सक्षमता प्रमाण पत्र परीक्षा

(असीमित) का पाठ्यक्रम

(धातु खान विनियम, 1961 के अन्तर्गत)

(क) सामान्य सुरक्षा एवं विधान

श्रमिकों, सक्षम व्यक्तियों एवं अधिकारियों के दायित्व एवं कर्तव्य (प्रबंधक, सहायक प्रबंधक को छोड़कर), श्रमिकों में अनुशासन एवं कर्मचारी नियंत्रण।

धातु खान विनियम 1961 के खनन कार्यस्थलों, विस्फोटक एवं विस्फोटन, हॉल्लेज एवं संवातन से संबंधित प्रावधान, जल, अग्नि, धूल एवं गैस के खतरों के विरुद्ध सावधानियाँ तथा अन्य प्रावधान एवं नियम जिनको लागू कराना और अनुपालन फोरमैन का दायित्व है।

विनियम के अन्तर्गत फोरमैन द्वारा अपेक्षित प्रतिवेदनों का लेखन।

खानों में खतरनाक घटनाएँ तथा उनके समाधान, दुर्घटनाएँ, उनके कारण और रोकथाम, दुर्घटना प्रतिवेदन, दुर्घटना स्थल को यथास्थिति रखना।

खान बचाव, खान गैसों का शारीरिक प्रभाव, बचाव उपकरण एवं प्राथमिक उपचार।

स्वच्छता एवं स्वास्थ्य, खनिकों में होने वाली बीमारियाँ, उनके लक्षण एवं रोकथाम।

(ख) कार्य पद्धतियाँ :

खनिज निक्षेप के पाए जाने की प्रकृति, जिओलोजिकल विश्लेषण एवं खनन परिस्थितियों पर उनका प्रभाव, भू-गर्भीय कारणों से अशांत क्षेत्रों के समीप जाने के दौरान उत्पन्न खतरे एवं उनसे सावधानी के उपाय।

खानों में बोर होलों का उद्देश्य एवं उनकी उपयोगिता, शाफ्ट सिन्किंग, सुरक्षा के उपाधान, सिन्किंग एवं बर्किंग शॉफ्ट में अस्थायी एवं स्थायी सपोर्ट, शॉफ्ट एवं आउटलेट्स की जाँच।

पोखरिया खनन विधियाँ, यंत्रिक एवं हस्तकृत पद्धतियाँ, डीप होल ड्रिलिंग एवं ब्लास्टिंग, शॉवेल एवं डम्पर, ड्रैग लाइन, बकेट व्हील एक्सकेवेटर, सरफेस (कन्टीन्यूअस) माइनर, बेंचिंग, हाल रोडों का रख-रखाव, अन्य सुरक्षा सावधानियाँ, खननोंपरान्त भूमि सुधार की विधियाँ, डम्प प्रबंधन।

प्राथमिक एवं द्वितीयक विकास के सामान्य सिद्धान्त, स्टोपिंग विधियाँ, हस्तकृत एवं यंत्रिकृत स्टोन-ड्रिफ्टिंग।

छत नियंत्रण के घटक, रॉक बोल्स्टिंग के सिद्धान्त, रोडवे सपोर्ट, फेस सपोर्ट एवं उनके प्रकार, लगाना, जाँच एवं निकालना, सिस्टमेटिक टिम्बरिंग रूल, पैकिंग एवं स्टेडिंग, भूतल स्थित संरचनाओं की सुरक्षा, विधि द्वारा निषिद्ध क्षेत्रों एवं भूतल स्थित संरचनाओं के नीचे खनन कार्य।

विस्फोटकों का सुरक्षित रख-रखाव एवं उपयोग, डीप होल ड्रिलिंग एवं ब्लास्टिंग, सुरक्षा सावधानियाँ।

कार्यस्थलों का निरीक्षण, दुलाई एवं आवागमन पथों का निरीक्षण एवं रख-रखाव, मेन साइडिंग सिस्टम एवं रिटर्न एयरवेज, फाटक एवं घेराबन्दियाँ।

सॉविधिक नक्शों को पढ़ना।

(ग) संवातन, विस्फोट, अग्नि एवं जल-प्लावन के विरुद्ध सावधानियाँ।

प्राकृतिक एवं यंत्रिकृत संवातन, हेडिंग्स एवं सिन्किंग शॉफ्टों में संवातन, सहायक एवं बूस्टर पंखों को लिये स्थान का चयन, खानों में वायु का संचितरण, मापन एवं नियंत्रण, आवश्यक वायुमात्रा का प्राक्कलन, वायुमार्गीकरण की विधियाँ, वायुमापी यंत्र, आद्रतामापी यंत्र (हाइग्रोमीटर), संवातन साधनों का रख-रखाव।

वायु का प्रदूषण, खानों में गैसों का समाक्रमण/उत्पत्ति, गैसों के गुण, फायर डैम्प एवं अप्राण वायु की उपस्थिति का पता लगाना।

1665 GI/09-8

एवं मापन, एयर सेंपलिंग, परिवेशी दशाओं की जाँच-माप, संवातन के मापदण्ड ।

लौ एवं विद्युत सुरक्षा बत्ती की डिजाइन एवं बनावट, उनके प्रयोग, जाँच एवं रख-रखाव ।

खनन धूलि का दमन एवं अभिक्रिया, सैम्पलिंग एवं विश्लेषण ।

फायर डैम्प एवं सल्फाइड डस्ट विस्फोट के कारणों एवं रोकथाम का आधारभूत ज्ञान, फायर डैम्प की ज्वलनशीलता की सीमाएँ ।

आग एवं स्वतः दहन, खानों में आग का निरोध, पता लगाना एवं नियंत्रण, अग्नि क्षेत्रों को सीलबन्द करना, फायर स्टोपिंग एवं उनकी जाँच, भूतल पर लगने वाली आग के विरुद्ध सावधानियाँ भूतल एवं भूमिगत अग्नि शमन ।

पुराने खनन स्थलों का निरीक्षण ।

भूतल एवं भूमिगत जल से खतरों के स्रोत, जल-प्लावन एवं जल-समाक्रमण की रोकथाम हेतु सावधानियाँ, परित्यक्त एवं जल-पूर्ण क्षेत्रों के समीप पहुँचने के दौरान सावधानियाँ, अन्वेषण कार्य के लिए बोरिंग मशीन, जलबाँध, वाटर डेन्जर प्लान ।

जल-प्लावन, आग एवं विस्फोट के उपरान्त खानों का पुनरुद्धार, खानों से जल-निकासी एवं पुनः चालू करने के दौरान सावधानियाँ ।

(घ) खनन मशीनरी के घटक :

सुरक्षा के पहलू और भूमिगत एवं खुली खानों में प्रयुक्त विभिन्न मशीनों का सुरक्षित प्रयोग, ब्लास्ट हॉल ड्रिल, रिपर, स्क्रेपर, शॉवेल, ड्रैगलाइन, डम्पर, रोड ग्रेडर, डोजर, व्हील लोडर, बकेट व्हील एक्सकेवेटर, स्प्रेडर, सर्फेस कन्टीन्यूअस माईनर, ब्रेक (सर्विस एवं पार्किंग ब्रेक) सहित, खानों में वाष्प एवं आन्तरिक दहन इंजनों का प्रयोग ।

खानों में विद्युत का उपयोग, सुरक्षा हेतु सावधानियाँ ।

वाइन्डिंग उपकरण, रोप एवं गाइड, सिग्नलिंग एवं डेकिंग की व्यवस्था, सुरक्षा के साधन, वाइन्डिंग उपकरण एवं शाफ्ट फिटिंग की जाँच ।

हॉलेज एवं ट्रांसपोर्ट, हॉलेज के प्रकार, रोप हॉलेज एवं लोकोमोटिव, सेल्फ एक्टिंग इन्क्लाइन, भूमिगत एवं पोखरिया खनन स्थलों में हॉलेज रोड, रेल एवं ट्रैक, उनका रख-रखाव एवं निरीक्षण, टब, सिग्नलिंग, सुरक्षा के साधन, व्यवहार संहिता, यातायात नियम, असुरक्षित प्रयोग, डिरेलमेंट ।

विभिन्न प्रकार के पंप, साइफन के सिद्धांत एवं प्रयोग, ड्रेनेज एवं जल संग्रह ।

भूमिगत एवं पोखरिया खानों में प्रयुक्त मशीनों के परिवहन, संस्थापन, प्रयोग एवं प्रतिस्थापन के लिए व्यवहार संहिताये ।

बेस्ट कन्वेयर एवं सुरक्षा के साधन ।

[सं. बोर्ड/धातु/943/2009]

एम. एम. शर्मा, खान सुरक्षा महानिदेशक एवं
अध्यक्ष, खनन परीक्षा बोर्ड (धातु)

Dhanbad, the 4th May, 2009

G.S.R. 65.— In pursuance of the provisions of Regulation 13(4) of the Metalliferous Mines Regulations, 1961, the bye-laws for the conduct of examination and grant

of Foremans. Certificates of Competency so far as they relate to Syllabus for Examination (Appendix-I) is being substituted by the following:

APPENDIX - I

SYLLABUS FOR THE EXAMINATION FOR MINE FOREMAN'S (UNRESTRICTED) CERTIFICATE OF COMPETENCY

(Under the Metalliferous Mines Regulations, 1961)

(a) General Safety and Legislation

Duties and responsibilities of workmen, competent persons and officials (excluding managers, assistant managers); discipline amongst workers and control of staff.

Provisions of the Metalliferous Mines Regulations, 1961 relating to mine workings; explosives and blasting; haulage; ventilation; precautions against danger from fire, dust, gas and water and of other provisions and Rules; the enforcement of and compliance with which is the responsibility of mine foreman.

Writing of reports required to be made by mine foreman under the regulations.

Dangerous occurrences in mines and dealing with the same; accidents, their causes and prevention; accident reports; not disturbing the place of accident.

Mine rescue; physiological effect of mine gases; rescue equipment and First Aid.

Sanitation and health; miners' diseases, their symptoms and prevention.

(b) Methods of working

Nature of occurrence of mineral deposits; geological disturbances and their effects on working conditions; dangers and precautionary measures while approaching geologically disturbed areas.

The purpose and utility of boreholes in mines; shaft sinking; safety devices; temporary and permanent supports in sinking and working shafts; examination of shafts and outlets.

Opencast methods of mining; mechanized and manual methods; deep hole drilling and blasting; shovel and dumpers; dragline; bucket wheel excavators; surface continuous miner; benching; maintenance of haul roads; other safety precautions; methods of reclamation; dump management.

General principles of primary and secondary development; stoping methods; manual and mechanized stone drifting.

Elements of roof control; mechanism of rock bolting; support of roadways; face supports and their types, setting, testing and withdrawal; systematic timbering rules; packing and stowing; protection of surface structures; working beneath statutorily restricted areas and surface structures.

Safe handling and use of explosives; deep hole drilling and blasting; safety precautions.

Inspection of workings; inspection and maintenance of haulage and traveling roadways; man riding system and return airways; gates and fences.

Reading of statutory plans.

(c) Ventilation and Precautions against Explosions: Fires and Inundation

Natural and mechanical ventilation; ventilation of headings and sinking shafts; siting of auxiliary and booster fans; distribution, measurement and control of air in mines; estimation of air quantity requirements; methods of coursing of air; anemometer; hygrometer; maintenance of ventilation appliances.

Pollution of air; irruption/occurrence of gases in mines; properties of gases; detection and measurement of firedamp and noxious gases; sampling of air; determination of environmental conditions; standards of ventilation.

Design and construction of flame and electric safety lamps; their use, examination and maintenance.

Suppression and treatment; sampling and analysis of mine dust.

Elementary knowledge of causes and prevention of firedamp and sulphide dust explosion; limits of inflammability of fire-damp.

Fires and spontaneous heating; prevention, detection and control of mine fire; sealing off fire areas; fire stopping and their examination; precautions against outbreak of surface fires; fire fighting on surface and belowground.

Inspection of old workings.

Sources of danger from surface and underground water; precautions to prevent inundation and irruptions of water; precautionary measures while approaching abandoned and water logged areas; boring machines for exploratory work; water dams; water danger plan.

Recovery of mines after explosions, fires and inundation; precautionary measure during re-opening and dewatering of mines.

(d) Elements of Mining Machinery.

Safety aspects and safe use of different kinds of machinery used in underground and opencast mines including blast hole drills; rippers; scrapers; shovels; draglines; dumpers; road graders; dozers; wheel loaders; bucket wheel excavators; spreaders; surface continuous miners; brakes (including service and parking brakes); generation and use of compressed air; use of steam and internal combustion engines in mines.

Application of electricity in mines; safety precautions.

Winding equipments; ropes and guides; signalling and decking arrangements; safety devices; examination of winding equipment and shaft fittings.

Haulage and transport; types of haulages; rope haulage and locomotives; self-acting inclines; haulage roads in underground and opencast workings; rails and tracks; their maintenance and inspection; tubs; signalling; safety devices; codes of practices; traffic rules; unsafe practices; derailments.

Different types of pumps; principles and use of siphons; drainage and water lodgments.

Code of practices for transport, installation, use and shifting of underground and opencast machinery.

Belt conveyors and safety appliances.

[No. Board/Metal/943/2009]

M. M. SHARMA Director General of Mines Safety & Chairman, Board of Mining Examination (Metal)

अध्यक्ष, खनन परीक्षा बोर्ड (कोयला) का कार्यालय

धनबाद, 4 मई, 2009

सा.का.नि. 66.—कोयला खान विनियम, 1957 के विनियम 13 (4) के प्रावधानों के अनुसरण में प्रबंधक सक्षमता परीक्षा के संचालन एवं प्रमाण पत्र प्रदान किये जाने से संबंधित उपनियमों, जहाँ तक उनका संबंध परीक्षा के विषयों और पाठ्यक्रम, प्रथम श्रेणी प्रबंधक प्रमाण पत्र के लिये (परिशिष्ट-1) एवं द्वितीय श्रेणी प्रबंधक प्रमाणपत्र के लिए (परिशिष्ट-2) से है, को एतद्वारा निम्नवत प्रतिस्थापित किया जाता है :—

सक्षमता प्रमाण-पत्र	उप नियम सं.	वर्तमान प्रावधान	प्रतिस्थापित प्रावधान
प्रबंधक सक्षमता	5	परीक्षा हेतु विषय एवं पाठ्यक्रम :— (क) विनिंग एवं वकिंग । (ख) खान प्रबंधन, विधान एवं सामान्य सुरक्षा । (ग) खान संवातन, विस्फोट, आग एवं जल प्लावन । (घ) खान सर्वेक्षण । (ङ) खनन मशीनरी ।	परीक्षा हेतु विषय एवं पाठ्यक्रम :— (क) खान प्रबंधन, विधान एवं सामान्य सुरक्षा । (ख) विनिंग एवं वकिंग । (ग) खान संवातन, विस्फोट, आग एवं जल प्लावन । (घ) खनन मशीनरी एवं विद्युत । (ङ) खान सर्वेक्षण ।

परिशिष्ट - 1

प्रथम श्रेणी प्रबंधक सक्षमता प्रमाण-पत्र परीक्षा का पाठ्यक्रम

(कोयला खान विनियम, 1957 के अंतर्गत)

(क) खान प्रबंधन, विधान एवं सामान्य सुरक्षा ।

खान प्रबंधन:

परिचय : प्रबंधन का उद्भव, सिद्धान्त एवं प्रयोग, वैज्ञानिक-प्रबंधन के सिद्धान्त, प्रबंधकीय कार्य के घटक, योजना, संगठन एवं नियंत्रण, खनन उद्यमों के लिए संगठन का संरचना एवं डिजाइन ।

परसनल प्रबंधन एवं संगठनात्मक व्यवहार : चयन, खनन उद्यमों के लिए मानव-संसाधन का विकास एवं प्रशिक्षण, नेतृत्व, परम्परागत नेतृत्व, बर्ताव का अध्ययन, स्वशासी, लोकतांत्रिक एवं अहस्तक्षेप (लाइजेज फेयरे) बर्ताव, विवाद प्रबंधन, संगठन में विवाद, विवाद के स्रोत, विवाद से निपटना, विवाद समाधान के लिए आरगेनाइजेशन, विवाद और वृद्धि, व्यक्तिगत प्रेरण, द्विमागीय वैयक्तिक संवाद ।

उत्पादन प्रबंधन : कार्य अध्ययन द्वारा प्रचालन मानकों एवं स्तरों का निर्धारण, खनन क्षमताओं व सक्षमताओं का विश्लेषण, उत्पादन-योजना, अनुसूचीकरण एवं नियंत्रण, लघु अवधि एवं दीर्घ अवधि योजना, उत्पादकता, अवधारणाएं एवं मापन, खनन-प्रचालन में एर्गोनोमिक्स का प्रयोग ।

वित्तीय प्रबंधन : पूंजी बजट निर्धारण, खनन परियोजना के लिये तकनीकें, परियोजना का मूल्यांकन, भुगतान-वापसी अवधि एवं आई.आर.आर. लागत विश्लेषण एवं नियंत्रण की विधियाँ, ब्रेक-ईवन-चार्ट, चालू (वर्किंग) पूंजी प्रबंधन, ई.आर.पी. (इन्टरप्र्राइज रिसोर्स प्लानिंग) ।

खनन पर्यावरण : ई.आई.ए. (इन्वायरनमेंट इम्पैक्ट असेसमेंट), ई.एम.पी. (इन्वायरनमेंट मैनेजमेंट प्लान) ई.टी.पी. (इफ्लूयेंट ट्रीटमेंट प्लान्ट), एस.टी.पी. (सीवरेज ट्रीटमेंट प्लान्ट), भूमिगत एवं भूतल पर खनन कार्यों से पर्यावरण को खतरे, इन्हें कम करने के उपाय, प्रदूषक निवारण, प्रबोधन प्रणाली, जल-प्रबंधन, खान बंदीकरण योजना, आर. एण्ड आर. (पुनर्वास एवं पुनः बन्दोबस्त) ।

खनन के आर्थिक प्रभाव : खनन अर्थशास्त्र, खनन के पूर्व, दौरान और उपरान्त जन समुदाय पर प्रभाव । कार्पोरेट सोशल रेस्पॉन्सिबिलिटी (सी.एस.आर.) ।

खनन क्षेत्र के लिए सामग्री प्रबंधन, ए.बी.सी. विश्लेषण, इवेंटरी प्रबंधन ।

औद्योगिक दुर्घटना : औद्योगिक दुर्घटनाओं के मानवीय कारकों का अध्ययन, उनके कारण और निवारण ।

खनन विधान :

स्वास्थ्य एवं सुरक्षा नियम : खान अधिनियम, 1952, खान नियम 1955, कोयला खान विनियम 1957, खान बचाव नियम 1985 खानों में प्रयोजनीय भारतीय विद्युत नियम 1956 के प्रावधान, खान व्यवसायिक प्रशिक्षण नियम, 1966, धातु की खानों में लागू होने

वाले अन्य नियम एवं विधान ।

खानों में सामान्य सुरक्षा :

खानों में सुरक्षा : ड्यूटी ऑफ केयर, खनन के व्यवसायिक जोखिम, कारण और रोकथाम, दुर्घटनाएं एवं उनका वर्गीकरण, दुर्घटना सांख्यिकी, आवृत्ति एवं गंभीरता दर, कारण के अनुसार विश्लेषण, दुर्घटना होने के आधारभूत कारण, दुर्घटना की जांच एवं दुर्घटना प्रतिवेदन, दुर्घटना के विविध कारणों का गहन अध्ययन, खान सुरक्षा में सुधार के उपाय, ट्रेप (टेक रेस्पॉन्सिबिलिटी इन एक्सीडेंट प्रिवेंशन), दुर्घटना परीक्षण, सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली, खान सुरक्षा में मानवीय घटकों का योगदान, सुरक्षा-प्रबंधन में श्रमिकों की भागीदारी, आन्तरिक सुरक्षा संगठन एवं सुरक्षा लेखा परीक्षण, सुरक्षा सम्मेलन, द्विपक्षीय एवं त्रिपक्षीय समितियाँ, खान पर्यावरण का प्रबोधन एवं नियंत्रण, सुरक्षा प्रबंधन में सूचना प्रौद्योगिकी की भूमिका ।

जोखिम प्रबंधन (रिस्क मैनेजमेंट) : सिद्धान्त एवं प्रयोग, बेस लाइन, सतत एवं विषय आधारित जोखिम आकलन, जोखिम प्रबंधन तकनीक एवं अनुप्रयोग, जोखिम प्रबंधन के साधन (मिनीमाइजिंग और इलीमिनेटिंग), कम्प्यूटर अनुप्रयोग एवं अनुरूपण, जोखिम प्रबंधन में प्रबंधन की भूमिका, ड्यू डिलिजेंस, ड्यू डिलिजेंस के संदर्भ में जोखिम प्रबंधन एवं जोखिम मूल्यांकन का अनुप्रयोग ।

आपदा प्रबंधन : आपातकाल सेवायें, उपकरण एवं क्रियाविधियाँ, आपातकाल नियंत्रण कक्ष, बचाव एवं बरामदगी, क्रियाविधि एवं दायित्व, आपातकाल प्रत्युत्तर में संलग्न व्यक्तियों की सुरक्षा, अन्वेषण एवं प्रतिवेदन, क्षति का मूल्यांकन, खान बचाव, खान की गैसों और शरीर पर उनके प्रभाव, बचाव उपकरण, रेसिसुएशन एंड रिवाइविंग उपकरण, बचाव कार्य हेतु चयन एवं प्रशिक्षण ।

प्राथमिक उपचार एवं एम्बुलेंस कार्य ।

अधिसूचित एवं व्यावसायिक रोग : सिलिकोसिस एवं न्यूमोकोनियोसिस, धूल युक्त वातावरण में श्वसन का शारीरिक प्रभाव, धूल सैम्पलिंग एवं सैम्पलिंग उपकरण, गणना एवं विश्लेषण की विधियाँ, अन्य खान व्याधियाँ एवं उनके लक्षण, रोकथाम एवं उपचार ।

प्रकाश व्यवस्था (लाइटिंग) : कृत्रिम प्रकाश के सामान्य सिद्धान्त, प्रकाश व्यवस्था के मानक एवं उनका मूल्यांकन ।

खानों में स्वच्छता एवं स्वास्थ्य ।

खनिज शोधन एवं परिवहन में सुरक्षा से संबंधित मसले ।

(ख) विनिंग एंड वर्किंग:

भूगर्भ-विज्ञान: कोयला सीम की प्रकृति एवं उपस्थिति, भारतीय कोयला क्षेत्रों का विवरण, खनन में भूगर्भ-विज्ञान का प्रयोग, जिओलोजिकल संरचनाएं, फोल्ड, फाल्ट, फैक्चर्स, फिशर्स इत्यादि, अशांत संस्तर में बोरिंग करना, बोर होल सर्वेक्षण, हिंगित एवं सत्यापित कोयला रिजर्व, जिओलोजिकल नक्शों की व्याख्या ।

कोयला सीमों का खोलना: आउटलेट्स की वैधानिक आवश्यकताएं, साइटिंग, वर्टिकल शाफ्ट, इन्क्लाइन्स, शाफ्ट सिंकिंग एवं डीपेनिंग, ड्रिफ्ट ड्राइवेज, यंत्र साधित स्टोन ड्रिफ्टिंग, सिंकिंग की विधियाँ, जलयुक्त, सामान्य एवं प्रवाहित बालू इत्यादि में यंत्र साधित

सिकिंग, फ्रीजिंग, सीमेन्टेशन एवं अन्य विशेष विधियाँ, शाफ्ट सपोर्ट, अस्थायी एवं स्थायी, टविंग इत्यादि, नवीनतम विकास।

खानों का विकास एवं लेआउट, भूतल एवं भूमिगत व्यवस्थाओं सहित, शाफ्ट टॉप तथा पिट बॉटम के विकास एवं लेआउट एवं हॉलेज-व्यवस्थाएँ।

भूमिगत खनन विधियाँ, कोयला सीम की खनन विधियों का चयन एवं उन्हें प्रभावित करने वाले कारक, वैधानिक प्रावधान।

बोर्ड एवं पिलर विधि : विकास की योजनाएँ, बोर्ड एवं पिलर वर्किंग्स का डिजाइन, वैधानिक प्रावधान, विकास के लिए उपकरणों का चयन—यांत्रिक लोडर, सतत माइनर इत्यादि, डिपलरिंग हेतु प्रारम्भिक व्यवस्थाएँ, डिपलरिंग के लिए वैधानिक प्रावधान, केविंग एवं स्टोइंग के साथ पिलर निष्कर्षण प्रणालियों का डिजाइन तैयार करना, डिपलरिंग कार्य का यंत्रीकरण, लोडिंग मशीनों के प्रकार, कॉन्टिन्युअस माइनर इत्यादि, रूफ प्रबंधन, लोकल फॉल एवं मेन फॉल, रूफ वेटिंग के संकेत, एयर ब्लास्ट एवं उसके विरुद्ध सावधानियाँ, डिपलरिंग के दौरान आग एवं जल प्लावन के विरुद्ध सावधानियाँ, मल्टीसेक्शन एवं कॉन्टिन्युअस वर्किंग्स, विकसित पिलरों का परिसमापन।

लॉगवाल माइनिंग: गेट रोड चलाने की विधियाँ, सिंगल एवं मल्टीपल हेडिंग गेट रोड, लॉगवाल फेस लेआउट, आगे बढ़ते एवं पीछे हटते फेस, ऑरिएंटेशन ऑफ लॉगवाल फेस, लॉगवाल गेट रोड्स के लिए सपोर्ट प्रणाली, पावर सपोर्ट फेस ट्रांसफर, शीयरर एवं प्लाउ, रूफ एवं हाई रूफ प्रबंधन, आवर्ती एवं मेन फॉल, उच्च उत्पादन लॉगवाल चैनल का डिजाइन, मिनि/शॉर्ट वाल माइनिंग, संचार एवं सुदूर प्रबोधन।

थिक सीम माइनिंग : मल्टीसेक्शन में बोर्ड एवं पिलर एवं लॉगवाल विधियाँ, मल्टी स्लाइस विधि, इक्लाइड स्लाइसिंग, आरोही एवं अवरोही क्रम में क्षैतिज एवं क्रॉस स्लाइसिंग, अंडरविनिंग विधियाँ, सब लेबल केविंग, इंटिग्रल केविंग, ब्लास्टिंग गैलरी एवं डिसेंडिंग शील्ड विधियाँ, हाइड्रोलिक माइनिंग, थिक सीम खनन की विशेष विधियाँ।

खनन की अन्य विशेष विधियाँ: वाईड स्टॉल मेथड, पतली सीमों की खनन विधियाँ, भूमिगत कोल गैसीफिकेशन, कोल बेड मीथेन/कोल माइन मीथेन इत्यादि।

ओपनकास्ट खनन: निक्षेपों को खोलना एवं उत्खनन की तैयारी, बॉक्स-कट, प्रकार स्थान का चयन, उत्पादन बेंचों का निर्माण, रिपिंग, रिपर के प्रकार, रेपेबिलिटी की अवधारणा एवं प्रचालन चक्र, ड्रिलिंग, ब्लास्ट होल ड्रिल, निष्पादन के मापदण्ड, आवश्यक ड्रिलों की संख्या, विस्फोटन, ब्लास्ट डिजाइन, ब्लास्ट- डिजाइन को प्रभावित करने वाले कारक, डीप होल ब्लास्टिंग, प्रति होल चार्ज की गणना, भूमि-कम्पन, द्वितीयक विस्फोटन एवं विस्फोटन की समस्याएँ, साईट कार्टिंग, सर्फेस माइनर, सुरक्षा के पहलू।

उत्खनन एवं परिवहन की डिसकॉन्टिन्युअस/चक्रीय विधियाँ, शॉवेल डम्पर ऑपरेशन, विद्युत चालित एवं द्रवचालित एक्सकेवेटर की प्रयोजनीयता, चक्र-काल एवं उत्पादकता की गणना, उपकरण समूह का एस्टीमेशन, ड्रैग लाईन-ऑपरेशन, पार्श्व जमाव, साइड कास्ट डायग्राम, पहुँच की गणना, चक्र काल, उत्पादकता की गणना,

बकेट धारिता की अपेक्षाएँ, स्कूपर, प्रकार, कार्य विधियाँ, पुश-पुल ऑपरेशन इत्यादि, बकेट व्हील एक्सकेवेटर, प्रचालन-विधियाँ (पार्श्वीय ब्लॉक, अर्द्ध ब्लॉक एवं पूर्ण ब्लॉक इत्यादि), उत्पादकता की गणना, सतत (कन्टीन्युअस) सरफेस माइनर, प्रचालन विधियाँ (वाईड/फुल बेस विधि, वाईड/फुल बेंच, ब्लॉक माइनिंग, स्टेप्ड कट, इम्पटी ट्रेवल बैक, टर्न बैक एवं सतत खनन विधियाँ), कन्वेयरर्स, स्थानान्तरणीय एवं उच्चकोणिक कन्वेयरर्स, प्रचालन विधि आदि, ओ.आई.टी.डी.एस. (ऑपरेटर इन्डीपेन्डेंट ट्रक डिस्पैच सिस्टम), इन-पिट क्रशिंग एवं स्ट्रिप-माइनिंग, विकसित कोल सीम के ऊपर ओपनकास्ट खनन; हाई वाल माइनिंग, सुरक्षा के पहलू।

स्ट्राटा नियंत्रण एवं खनन विधियों का डिजाइन बनाने के लिए रॉक मेकेनिक्स की अवधारणा का प्रयोग; भू-संचलन एवं स्ट्राटा नियंत्रण के सिद्धान्त, स्ट्रेस, स्ट्रेन, कंप्रेसिव एवं टेनसाइल, शीयर स्ट्रेन, एक अक्षीय एवं त्रिअक्षीय स्ट्रेन्थ, प्लॉयसन का अनुपात, यंग गुणांक, कन्वर्जेंस, प्रत्यास्थता, लिथोस्टैटिक एवं हाइड्रोस्टैटिक प्रेशर, रॉक द्रव्यमान वर्गीकरण, स्ट्रूक की क्षमता, शाफ्ट पिलर, भूतल संरचनाओं का संरक्षण, चट्टानों में डिजाइन एवं संरचना का स्थायित्व, सपोर्ट डिजाइन एवं भूमिगत उत्खनन का सुदृढीकरण, सपोर्ट प्रतिरोध, यील्डिंग एवं नॉन-यील्डिंग सपोर्ट, गतिज एवं स्थैतिक लोडिंग, मापन उपकरण, ठोस एवं अर्द्ध-ठोस भराई, रॉक बोल्ट, केबल बोल्ट, खनन सपोर्ट में अद्यतन विकास, सपोर्ट डिजाइन का अर्थशास्त्र, धँसान, रॉक मास का केविंग, बम्प्स, रॉक मास परफॉर्मैस का प्रबोधन, चट्टान विखण्डीकरण की क्रियाविधि, स्लोप स्टेबिलिटी एवं डम्प स्टेबिलिटी, डम्प प्रबंधन, रूफ प्रबंधन।

सुरक्षित विस्फोटकों का विकास : परमिटेटेड एक्सप्लोसिव, सुरक्षित विस्फोटकों का संघटन एवं परीक्षण, मिलि सेकेण्ड डिटोनेटर, विस्फोटकों के विकल्प, गैसीय एवं अगैसीय खानों में कोयला एवं स्टोन ड्राईवेज में विस्फोटकों का सुरक्षित प्रयोग एवं संचालन, विस्फोटन तकनीक एवं उसकी आपेक्षिक दक्षता, कुल लागत धारणा।

खनन डिजाइन में अंकीय प्रतिरूपण का प्रयोग, प्रचालन विधि एवं खान के डिजाइन में कंप्यूटर का प्रयोग।

(ग) खान संघातन, विस्फोट, आग एवं जल-प्लावन।

खान वातावरण का संघटन: खान गैस, उत्पत्ति, गुण एवं प्रभाव, खान वायु का सैम्पलिंग और विश्लेषण, मीथेन मात्रा, मीथेन ड्रेनेज, लौ सुरक्षा दीप, मीथेनोमीटर एवं मल्टीगैस डिटेक्टर, गैस क्रोमैटोग्राफ, मीथेन लेयरिंग, विभिन्न गैसों का प्रबोधन, टेलीमॉनिटरिंग, कोल बेड मीथेन/कोल माइन मीथेन।

ऊष्मा और आर्द्रता: खानों में ऊष्मा के स्रोत, भू-तापीय प्रवणता, गहरी खानों में ऊष्मा प्रवाह, ऊष्मा और आर्द्रता के प्रभाव, साइकोमैट्रिक्स, खान वायु के थर्मोडायनेमिक गुणों की गणना, खानों में ऊष्मा स्थानान्तरण के आधारभूत तरीके, खान वायु-मार्गों में ऊष्मा का स्थानान्तरण एवं तापमान वृद्धि की गणना की विधियाँ, बोर्ड एवं पिलर एवं लॉगवाल वर्किंग्स में ऊष्मा एवं आर्द्रता का स्थानान्तरण, लॉगवाल गेटरोड्स एवं फेस में विविध मशीनों जैसे वेल्ड कन्वेयर, पावर पैक, स्टेज लोडर, लम्प-ब्रेकर, आर्मर्ड फ्लैक्सिबल कन्वेयर, शीयरर इत्यादि तथा खान में रोड हेडर, कॉन्टिन्युअस माइनर

एवं भूमिगत सब-स्टेशनों के कारण ऊष्मा भार, एयर कूलिंग एवं कंडीशनिंग।

खानों में वायु-प्रवाह: वायु-प्रवाह के नियम, वायु-मार्गों का प्रतिरोध और स्मिलिटिंग की गणनायें, समतुल्य ओरिफाईस, प्रवाह नियंत्रण युक्तियाँ, अनुमत वायु गतियाँ।

प्राकृतिक संवातन: मौसमी परिवर्तन, प्राकृतिक संवातन-दाब की गणना, ताप-गतिकी के सिद्धान्त एवं अन्य संक्षिप्त विधियाँ।

यांत्रिक संवातन: विविध पंखों के सिद्धान्त, पंखों की विशेषताएँ एवं उपयुक्तता, चयन, जांच एवं आऊटपुट नियंत्रण, श्रेणीगत एवं समानान्तर पंखें, वायु-प्रवाह को विपरीत दिशा में चलाना, फैन-ड्रिफ्ट, डिफ्यूजर एण्ड इवासी, बूस्टर एवं सहायक पंखे, हेडिंग एवं सिन्किंग शॉफ्ट का संवातन, संवातन के मानक, संवातन गणनाएँ।

संवातन योजना : संवातन ले आउट, शॉफ्ट एवं वायु-मार्गों के आकार का निर्धारण, वायु मात्रा की आवश्यकताओं का प्राक्कलन, संवातन नेटवर्क विश्लेषण, हार्डी क्रॉस विधि द्वारा पुनरावृत्तीय विश्लेषण एवं रेखीय सिद्धान्त का प्रयोग, तापगतिकी नेटवर्क का विश्लेषण एवं कंप्यूटर अनुप्रयोग, ऑकिक मॉडलिंग का प्रयोग, दाब आवश्यकता का प्राक्कलन, संवातन सर्वेक्षण, खनन संवातन में अद्यतन विकास, संवातन नक्शे।

वायुधारित धूल : उत्पत्ति, प्रसरण, मापन एवं नियंत्रण, खनन धूल का दमन एवं अभिक्रिया, प्रोपर्टीज ऑफ स्टोन डस्ट, कोल डस्ट का सैम्पलिंग एवं विश्लेषण।

खानों में अग्नियाँ : खान अग्नियों के कारण, स्वतः दहन, मेकनिज्म एवं ससेप्टिबिलिटी इंडिसिस, स्वतः दहन तथा खान अग्नियों की पहचान तथा रोकथाम, खान अग्नियों से निपटना, अग्निक्षेत्रों को सील बन्द करना, एक्सटिंक्विश वातावरण का निर्माण, प्रेशर बैलेन्सिंग, अग्नि-शमन संगठन, गैस अनुपात एवं उनकी परिसीमाएँ, संशोधित गैस अनुपात, सील बंद अग्नि-क्षेत्रों को पुनः खोलना, खुली खानों में विकसित पिलर के ऊपर अग्नि, कोल स्टैक एवं वेस्ट डम्प अग्नियाँ।

खानों में विस्फोट : फायर डैम्प एवं कोल डस्ट विस्फोट, कारण एवं रोक-थाम, स्टोनडस्ट बैरियर, वाटर बैरियर एवं अन्य विधियाँ।

खुली खानों में विकसित पिलर के ऊपर विस्फोट।

वाटर गैस विस्फोट।

जल प्लावन: कारण एवं रोकथाम, पुराने जल युक्त स्थलों के समीप पहुंचने के लिए सावधानियाँ एवं तकनीक, सरक्षित भेदन (बोरिंग) उपकरण, होल के पैटर्न, जलबांधों का डिजाइन एवं निर्माण, जल-जमाव, मानसून के लिए तैयारी, वाटर डेन्जर प्लान।

विस्फोट, आग एवं जल-प्लावन के उपरांत खानों की रिकवरी एवं अन्वेषण, खानों में बचाव एवं रिकवरी, बचाव-उपकरण, बचाव-कार्य संगठन, आपातकाल के लिए तत्परता एवं रेस्पॉस प्रणाली।

प्रकाश व्यवस्था : कैप लैम्प, लैम्प कक्षों की ले आउट एवं संगठन, प्रकाश के मानक, प्रकाश एवं फोटोमेट्री सर्वेक्षण।

खान पर्यावरण के संबंध में जोखिम मूल्यांकन एवं विश्लेषण, पर्यावरण जोखिम का प्रबंधन।

(ब) खान मशीनरी एवं विद्युत :

मशीनों का सिद्धान्त, मशीन डिजाइन, विभिन्न प्रकार के गियर एवं इल्व, बियरिंग, कॉलर एवं ज्वाइन्ट, ब्रेक्स एवं चर्षण क्लच, गवर्नर।

उष्मा इंजन, वाष्प जेनरेटर एवं सहायक उपकरणों के कार्य सिद्धान्त की सामान्य रूप-रेखा, संघनन प्लान्ट, रेसीप्रोकेटिंग वाष्प-इंजन, टर्बाइन्स, आन्तरिक दहन इंजन, गैस, तेल तथा वाष्प इंजनों के ट्रंकल, इंजन की यांत्रिक-दक्षता, निर्दिष्ट एवं ब्रेक हॉर्स-पावर का माप।

मशीन टूल्स एवं कार्यशाला प्रक्रियायें।

वायर रोप : बनावट का विवरण, प्रयोग, यांत्रिक गुण, ब्रेकिंग लोड, सुरक्षा गुणांक, बेन्डिंग फैक्टर, धारिता फैक्टर, स्नेपलैथ, क्रिटिकल डेप्थ, निरीक्षण, जांच एवं परित्याग के माप-दंड, रोप कैपिंग एवं स्पलाइसिंग।

माइन वाईन्डर्स : प्रकार एवं प्रयोग, अवयव, शॉफ्ट फिटिंग्स, ड्रम एवं शीव, रोप एवं गाइड, ड्राईव एवं कंट्रोल प्रणालियाँ, ऑटोमैटिक कन्ट्रोलिंग, ब्रेक, केज, स्किप, काऊन्टरवेट एवं ससपेन्सन व्यवस्था, इयूटी साइकिल ड्रायग्राम, वाईन्डर धारिता एवं मोटर पावर-गणनायें, वाईन्डर इंस्टालेशन का समतुल्य द्रव्यमान, सुरक्षा युक्तियाँ, वाईन्डिंग उपकरण का प्रस्थापन, जांच एवं परीक्षण, नॉन-डेस्ट्रक्टिव टेस्टिंग।

भूमिगत मशीनें : कोल ड्रिल्स, जम्बोड्रिल्स, रूफ बोल्टर, क्वाड बोल्टर, यू.डी.एम, शीयरर, प्लांउज, ए.एफ.सी., रोड हेडर्स, डिन्ट हेडर्स, कॉन्टिन्युअस माईनर्स, शटल कार, एस.डी.एल., एल.एच.डी.।

खानों में सामग्री संचालन उपकरण : प्रकार, संरचना एवं संचालन, सुरक्षा युक्तियाँ, रोप हॉलेज का रख-रखाव एवं गणनायें, लोकोमोटिव (कर्षक प्रयास, ड्रॉ बार पुल, आदर्श ढाल), कन्वेयर प्रणालियाँ (बेल्ट कन्वेयर, चैन कन्वेयर, केबुल बेल्ट कन्वेयर, हाई एंगल कन्वेयर, स्थानान्तरणीय बेल्ट कन्वेयर, पाइप कन्वेयर), हवाई रज्जु मार्ग, मेन राइडिंग सिस्टम, इनपिट क्रशर, फीडर ब्रेकर इत्यादि, माईन कार, ट्रैक डिजाइन एवं लेआउट, शीर्ष उन्नयन (सुपर एलिवेशन), ट्रैक फिटिंग एवं सुरक्षा युक्तियाँ, स्व-क्रियाशील इन्कलाइन (सेल्फ एक्टिंग इनक्लाइन), कोल हेण्डलिंग प्लान्ट, रेल वेगन लोडिंग प्लान्ट, भूमिगत खानों में डीजल मशीनों का प्रयोग, फ्री स्टीअर्ड व्हीकल।

पम्प : प्रकार, विशेषताएँ, मोटरपावर, धारिता और गणनायें, जल प्रणाल (वाटरमेन) का निर्माण, अम्लीय जल से निपटना, स्लरी, ड्रेनेज, जल-जमाव, पंडारण, डैम का डिजाइन एवं ले-आउट, सम्प, पम्पिंग की समस्यायें।

ओपेनकास्ट मशीनरी : ब्लास्ट होल ड्रिल की बनावट, कार्य एवं संचालन, रिपर, स्कूपर, शॉवेल, ड्रैग लाईन, डम्पर, रोड ग्रेडर, डोजर, व्हील लोडर, बक्रेट व्हील-एक्सकेवेटर, स्प्रेडर, सर्फेस माईनर एवं उनके रख-रखाव के पहलू।

शक्ति, वाष्प, एवं कम्प्रेस्ड वायु का निर्माण, प्रसारण एवं उपयोग, एअर कम्प्रेसर और सहायक उपकरण, वायु टर्बाइन एवं वायु-इंजन, शक्ति एवं वाष्प प्रणालियों की दक्षता, सुरक्षा के पहलू।

रख-रखाव प्रणाली : प्रबोधन एवं प्रतिवेदन, ट्रिबोलोजी - संरक्षण, योजना-बद्ध रख-रखाव, खानों में निरोधी, आकर्षी एवं सकल रख-रखाव प्रणालियाँ, कंडीशन आधारित प्रबोधन एवं सम्बद्ध रख-रखाव प्रणाली ।

खनन विद्युत अभियांत्रिकी : खानों में विद्युत शक्ति का निर्माण, प्रसारण एवं वितरण, रेडियल एवं रिंग-मेन वितरण, पावर इकोनोमिक्स, इन्डस्ट्रियल टैरिफ, पावर फैक्टर इम्प्रूवमेंट, सब-स्टेशन व्यवस्थाएँ, छोटी ट्रांसमिशन लाइनें, केबल, स्विच-गियर, प्रोटेक्टिव डिवाइस, प्रोटेक्टिव रिले, सर्किट-ब्रेकर, गेट एण्ड बॉक्स, डिल पैनल, फील्ड स्विच, ट्रांस-स्विच, सिमेट्रिकल फॉल्ट एवं सर्किट ब्रेकर रेटिंग, माइन सिग्नलिंग, इलेक्ट्रिकल ड्राइव एवं सेमिकन्डक्टर नियंत्रक, मोटर एवं स्टार्टर का चयन, सेमी कन्डक्टर युक्तियाँ, थाइरिस्टॉर नियंत्रित चर गतिक विद्युतीय ड्राइव के प्रचालन सिद्धान्त, इलेक्ट्रिकल ब्रेकिंग, अर्थिंग, फ्लेम प्रूफ एन्क्लोजर एवं इंट्रान्सिक सेफ्टी, खानों में उच्च बोल्टीय प्रचालन यन्त्रों का प्रयोग ।

(ड.) माईन सर्वेइंग :

रेखीय मापन : रेंजिंग एवं दूरी मापक उपकरण, सर्वेक्षण में मापन की इकाईयाँ ।

ई डी एम : मापन के सिद्धान्त, प्रकार, संशोधन एवं उपकरण का चयन ।

कोणीय मापन, प्रिज्मेटिक कम्पास, रेखाओं की वीयरिंग, लोकल अट्रैक्शन, चुम्बकीय अवनति ।

डायल : लूज एवं फास्टनीडल सर्वेक्षण, प्लेन टेबल सर्वेक्षण, एवं माइक्रोऑप्टिक एलिडेड ।

थियोडोलाइट : आधुनिक माक्रोऑप्टिक थियोडोलाइट, क्षेत्रीय एवं ऊर्ध्व कोणों का मापन, थियोडोलाइट ट्रेवसिंग, ट्रेवर्स कैलकुलेशन, कोर्डिनेटों की गणनाएँ, ट्रेवर्स का समायोजन, स्थायी एवं अस्थायी समायोजन, टेकोमेट्री ।

लेवलिंग : लेवलिंग उपकरण, लेवलिंग के प्रकार, कन्दूर की विशेषताएँ एवं उनका प्रयोग, कन्दूरिंग की विधियाँ, बुकिंग एवं रिडक्शन विधियाँ, शाफ्ट की गहराई का मापन, स्थायी एवं अस्थायी लेवल समायोजन, समस्या निवारण ।

नियंत्रित सर्वेक्षण : ट्राइएंगुलेशन, ट्राइलेटरेशन, खान सर्वेक्षण में जी.पी.एस. एवं टोटल स्टेशन का प्रयोग ।

फील्ड एस्ट्रोनॉमी : खगोलीय शब्दावली, समान ऊँचाई (एल्टीट्यूड) विधि द्वारा वास्तविक वीयरिंग का निर्धारण, गायरों थियोडोलाइट, गायरो नार्थ का सिद्धान्त तथा निर्धारण, खगोलीय त्रिकोण, समय प्रणाली का परिवर्तन एवं खगोलीय विधि द्वारा शुद्ध एजीमूथ का निर्धारण ।

कोरिलेशन : गायरों लेजर युगल सहित भूतल और भूमिगत स्थलों के कोरिलेशन की विधियाँ ।

डेवलपमेंट सर्वे : समतल, कम ढालू एवं खड़ी ढाल वाली एवं ऊर्ध्व खनन कार्य स्थलों का सर्वेक्षण, डिप्टों और रोड्स में दिशा एवं ढाल का नियंत्रण, सहायक टेलीस्कोप के साथ या उसके बिना खड़ी

ढाल वाले खनन कार्य स्थलों के अनुरेख ट्रेवसिंग, सरफेस तथा बेंचवाल की रूप रेखा निर्धारण में 3 डी लेजर का प्रयोग ।

त्रुटि और समायोजन के सिद्धान्त : त्रुटियों के कारण एवं वर्गीकरण, यथार्थता घातक (इन्डिसिस ऑफ प्रिंसीपल), भार के नियम, त्रुटियों का प्रसार एवं समायोजन, त्रिकोणीकृत आकृतियों का समायोजन ।

नेशनल ग्रिड : नक्शा प्रक्षेप-कैसिनी, लैम्बर्ट पोलिकॉनिक एवं सार्वभौमिक ट्रांसफर मरकेटर, कोर्डिनेटों का रूपान्तरण ।

जियोडेसी : जियोड, स्फेरोइड एण्ड एलिप्सॉइड, जियोसैन्ट्रिक, जियोडेटिक एवं एनट्रॉनॉमिकल कोर्डिनेट, ऑर्थोमेट्रिक एवं डायनेमिक ऊँचाईयाँ ।

फोटोग्रामेट्री : परिचय, ऊर्ध्व छाया-चित्र का पैमाना, छायाचित्र बनाम नक्शे, खनन में फोटोग्रामेट्री का प्रयोग ।

क्षेत्रफल एवं आयतन की गणनाएँ, विभिन्न विधियाँ एवं उनकी परिसीमाएँ, अर्धवर्क एवं निर्माण प्राक्कलन, भूतल एवं भूमिगत रेल एवं दुलाई पथ के घुमावों का निर्माण ।

डिप, स्ट्राइक, फॉल्ट एवं आउटक्राप गणनाएँ, बोर होल सर्वेक्षण एवं गणनाएँ ।

नक्शों के प्रकार, उनका निर्माण, देख-रेख, भंडारण एवं संरक्षण, खान के नक्शों एवं सेक्शन से जुड़ा विधान, सर्वेक्षकों के दायित्व एवं कर्तव्य ।

खान सर्वेक्षण एवं नक्शों के निर्माण में कंप्यूटर का प्रयोग ।

परिशिष्ट-II

द्वितीय श्रेणी प्रबंधक सक्षमता प्रमाण-पत्र परीक्षा का पाठ्यक्रम

(कोयला खान विनियम, 1957 के अंतर्गत)

(क) खान प्रबंधन, विधान एवं सामान्य सुरक्षा ।

खान प्रबंधन :

परिचय : वैज्ञानिक-प्रबंधन के सिद्धान्त, प्रबंधकीय कार्य, योजना, संगठन एवं नियंत्रण, खनन उद्यमों के लिए संगठन का संरचना एवं डिजाइन ।

परसनल प्रबंधन : खनन उद्यमों के लिए मानव-संसाधन का चयन, विकास एवं प्रशिक्षण ।

उत्पादन प्रबंधन : उत्पादन-योजना, अनुसूचीकरण एवं नियंत्रण, लघु अवधि एवं दीर्घ अवधि योजना, उत्पादकता एवं इसके मापन ।

पर्यावरण प्रबंधन : खान पर्यावरण प्रबोधन एवं नियंत्रण, ई.एम.पी. (इनवायरनमेंट मैनेजमेंट प्लान) खान बंदीकरण योजना, आर एण्ड आर (पुनर्वास एवं पुनः बन्दोबस्त) ।

खनन विधान :

स्वास्थ्य एवं सुरक्षा नियम : खान अधिनियम, 1952, खान नियम 1955, कोयला खान विनियम 1957, खान बचाव नियम 1985, खानों में प्रयोजनीय भारतीय विद्युत नियम 1956 के प्रावधान, खान व्यवसायिक प्रशिक्षण नियम 1966, धातु की खानों में लागू होने वाले अन्य नियम एवं विधान ।

खानों में सामान्य सुरक्षा :

खानों में सुरक्षा : दुर्घटनाओं के कारण एवं रोकथाम एवं उनका वर्गीकरण, आवृत्ति एवं गंभीरता दर, कारण के अनुसार विश्लेषण, दुर्घटना की जाँच एवं दुर्घटना प्रतिवेदन, दुर्घटना के विविध कारणों का गहन अध्ययन, खान सुरक्षा में सुधार के उपाय, जोखिम आकलन एवं जोखिम प्रबंधन, दुर्घटना परिव्यय, सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली, खान सुरक्षा में मानवीय घटकों का योगदान, सुरक्षा-प्रबंधन में श्रमिकों की भागीदारी, आन्तरिक सुरक्षा संगठन एवं सुरक्षा लेखा परीक्षण, सुरक्षा सम्मेलन, द्विपक्षीय एवं त्रिपक्षीय समितियाँ ।

आपदा प्रबंधन : बचाव एवं बरामदगी, खान निकास, खान की गैसों और शरीर पर उनके प्रभाव, बचाव उपकरण, रेसिसुएशन एंड रिवाइविंग उपकरण, बचाव कार्य हेतु चयन एवं प्रशिक्षण ।

प्राथमिक उपचार एवं एम्बुलेंस कार्य ।

अधिसूचित एवं व्यावसायिक रोग : सिलिकोसिस एवं न्यूमोकोनियोसिस, धूल युक्त वातावरण में श्वसन का शारीरिक प्रभाव, धूल सैम्पलिंग एवं सैम्पलिंग उपकरण, गणना एवं विश्लेषण की विधियाँ, अन्य खान व्याधियाँ एवं उनके लक्षण, रोकथाम एवं उपचार ।

प्रकाश व्यवस्था (लाइटिंग) : कृत्रिम प्रकाश के सामान्य सिद्धान्त, प्रकाश व्यवस्था के मानक एवं उनका मूल्यांकन ।

खानों में स्वच्छता एवं स्वास्थ्य ।

खनिज शोधन एवं परिवहन में सुरक्षा से संबंधित मसले ।

(ख) विनिंग एण्ड वर्किंग :

भूगर्भ-विज्ञान : कोयला सीम की प्रकृति एवं उपस्थिति, भारतीय कोयला क्षेत्रों का विवरण, कोयला क्षेत्रों की जिओलोजिकल संरचनाएं, बोरिंग की विधियाँ, अशांत संस्तर में बोरिंग करना, बोर होल सर्वेक्षण, जिओलोजिकल नक्शों की व्याख्या ।

कोयला सीमों का खोलना : शाफ्ट सिंकिंग एवं ड्रिफ्ट ड्राइवेज, सिंकिंग की विधियाँ, सामान्य एवं जलयुक्त संस्तरों में यंत्र साधित सिंकिंग एवं अन्य विशेष विधियाँ, शाफ्ट सपोर्ट, अस्थायी एवं स्थायी, मेकनाइज्ड स्टोन ड्रिफ्टिंग इत्यादि ।

खानों का विकास एवं लेआउट, भूतल एवं भूमिगत व्यवस्थाओं सहित, शाफ्ट टॉप तथा पिट बॉटम के विकास एवं लेआउट एवं हॉलोज-व्यवस्थाएं ।

भूमिगत खनन विधियाँ : कोयला सीम की खनन विधियों का चयन एवं उन्हें प्रभावित करने वाले कारक (सीम की गहराई, मोटाई एवं झुकाव इत्यादि), वैधानिक प्रावधान ।

बोर्ड एवं पिलर विधि : बोर्ड एवं पिलर वर्किंग्स का डिजाइन, वैधानिक प्रावधान, यांत्रिक लोडर, सतत माईनर इत्यादि, डिपलरिंग तथा प्रयोजनीय वैधानिक प्रावधान, कैविंग एवं स्टोइंग के साथ पिलर निष्कर्षण, डिपलरिंग कार्य का यंत्रीकरण, लोकल फॉल एवं मेन फॉल, रूफ वेटिंग के संकेत, एयर ब्लास्ट एवं उसके विरुद्ध सावधानियाँ, डिपलरिंग के दौरान आग एवं जल प्लावन के विरुद्ध सावधानियाँ, मल्टीसेक्शन एवं कॉटिंगुअस वर्किंग्स ।

लॉगवाल माइनिंग : सिंगल एवं मल्टीपल गेट रोड चलाने की विधियाँ, ऑरिएंटेशन ऑफ लॉगवाल फेस, आगे बढ़ते एवं पीछे हटते फेस, लॉगवाल गेट रोडस के लिए सपोर्ट प्रणाली, पावर सपोर्ट, फेस

ट्रांसफर, शीयरर एवं प्लाउ के प्रचालन, आवर्ती एवं मेन फॉल, मिनि/शॉर्ट वाल माइनिंग, संचार एवं सुदूर प्रबोधन ।

थिक सीम माइनिंग : मल्टीसेक्शन में बोर्ड एवं पिलर एवं लॉगवाल विधियाँ, मल्टी स्लाईस विधियाँ, इक्लाइड स्लाईसिंग, आरोही एवं अवरोही क्रम में कैविज एवं क्रॉस स्लाइसिंग, अंडरविनिंग विधियाँ, सब लेवल कैविंग, इंटिग्रल कैविंग, ब्लास्टिंग गैलरी एवं डिसेंडिंग शील्ड विधियाँ, हाइड्रालिक माइनिंग, थिक सीम खनन की विशेष विधियाँ ।

खनन की अन्य विशेष विधियाँ : वाईल्ड स्टॉल मेथड, पतली सीमों की खनन विधियाँ, भूमिगत कोल गैसीफिकेशन, कोल बेड मीथेन कोल माईन मीथेन इत्यादि ।

ओपनकास्ट खनन : निक्षेपों को खोलना एवं उत्खनन की तैयारी, बॉक्स-कट, प्रकार, स्थान का चयन, उत्पादन बेंचों का निर्माण, रिपेबिलिटी, रिपर के प्रकार, प्रचालन चक्र, ड्रिलिंग, ब्लास्ट होल ड्रिल, निष्पादन के मापदण्ड, आवश्यक ड्रिलों की संख्या, विस्फोटन, ब्लास्ट डिजाइन, ब्लास्ट डिजाइन को प्रभावित करने वाले कारक, डीप होल ब्लास्टिंग, प्रति होल चार्ज की गणना, भूमि-कम्पन, द्वितीयक विस्फोटन एवं संबंधित समस्याएँ, सफेंस माइनर, सुरक्षा के पहलू ।

उत्खनन एवं परिवहन की डिसकॉन्टिन्यूअस/चक्रीय विधियाँ, शॉवेल डम्पर ऑपरेशन, विद्युत चालित एवं द्रवचालित एक्सकेवेटर्स, चक्र-काल एवं उत्पादकता की गणना, उपकरण समूह का एंस्टीमेशन, ड्रैग लाईन-ऑपरेशन, पार्श्व जमाव, पहुँच की गणना, चक्र काल, उत्पादकता की गणना, बकेट धारिता की अपेक्षाएँ, स्कूपर्स, बकेट व्हील एक्सकेवेटर (पार्श्वीय ब्लॉक, अर्द्ध ब्लॉक एवं पूर्ण ब्लॉक, विधियाँ इत्यादि), उत्पादकता की गणना, सतत (कन्टीन्यूअस) सरफेस माईनर (वाईड/फुल बेस, वाईड/फुल बेंच, ब्लॉक, माइनिंग, स्ट्रेण्ड कट, इम्पटी ट्रेवल बैक, टर्न बैक एवं सतत खनन विधियाँ), कन्वेयरर्स, स्थानान्तरणीय एवं उच्छ्कोणिक कन्वेयरर्स, इन-पिट क्रैशिंग एवं स्ट्रिप-माइनिंग, विकसित कोल सीम के ऊपर ओपनकास्ट खनन, हाई वाल माइनिंग, सुरक्षा के पहलू ।

स्ट्राटा नियंत्रण एवं खनन विधियों का डिजाइन बनाने के लिए रॉक मेकैनिक्स की अवधारणा का प्रयोग, भू-संचलन एवं स्ट्राटा नियंत्रण के सिद्धान्त, स्ट्रक की क्षमता, शाफ्ट पिलर, भूतल संरचनाओं का संरक्षण, चट्टानों में डिजाइन एवं संरचना का स्थायित्व, रॉक मास रेटिंग, सपोर्ट डिजाइन एवं भूमिगत उत्खनन का सुदृढीकरण, ठोस एवं अर्ध-ठोस धराई, रॉक बोल्ट, केबल बोल्ट, धंसान, रॉक मास का कैविंग, बम्प्स, रॉक मास परफॉर्मंस का प्रबोधन, चट्टान विखण्डीकरण की क्रियाविधि, स्लोप स्टेबिलिटी एवं डम्प स्टेबिलिटी, डम्प प्रबंधन, रूप प्रबंधन ।

विस्फोटकों का सुरक्षित प्रयोग एवं संचालन, विस्फोटन तकनीक एवं उसकी आपेक्षिक दक्षता, कुल लागत धारणा ।

(ग) खान संवातन, विस्फोट, आग एवं जल-प्लावन ।

खान वातावरण का संबन्धन : खान गैसों, उत्पत्ति, गुण एवं प्रभाव, खान वायु का सैम्पलिंग और विश्लेषण, उत्पत्ति, गुण, विशेषताएँ, फायर डैम्प की पहचान एवं मापन, मीथेन डेनेज, लौ सुरक्षा दीप, मीथेनोमीटर एवं मल्टीगैस डिटेक्टर, गैस क्रोमैटोग्राफ, मीथेन लेयारिंग,

विभिन्न गैसों का प्रबोधन, टेलीमॉनिटरिंग, कोल बेड मीथेन/कोल साइन मीथेन।

लौ-सुरक्षा दीप और उसका डिजाइन, उपयोग एवं रखरखाव, सुरक्षा दीपों की जांच, दीप घर एवं संगठन।

ऊष्मा और आर्द्रता : खानों में ऊष्मा के स्रोत, भू-तापीय प्रवणता, ऊष्मा और आर्द्रता के प्रभाव, बोर्ड एवं पिलर एवं लॉगवाल वकिंग्स में ऊष्मा एवं आर्द्रता का स्थानान्तरण, ऊष्मा प्रवाह एवं तापमान वृद्धि की गणनाओं की विधियाँ, विविध मशीनों के कारण ऊष्मा भार, एयर कूलिंग एवं एयरकंडीशनिंग।

खानों में वायु-प्रवाह वायु प्रवाह के नियम, वायु-मार्गों का प्रतिरोध, प्रतिरोध और स्पिलिटिंग की गणनायें, समतुल्य ओरिफाईस, प्रवाह नियंत्रण युक्तियाँ, अनुमत वायु गतियाँ।

प्राकृतिक संवातन : मौसमी परिवर्तन, प्राकृतिक संवातन-दाब की गणना।

यांत्रिक संवातन : यांत्रिक संवातन, विशेषताएँ एवं चयन, जाँच एवं आऊटपुट नियंत्रण, श्रेणीगत एवं समानान्तर पंखें, वायु-प्रवाह को विपरीत दिशा में चलाना, फैन-ड्रिफ्ट, डिफ्यूजर एण्ड इवासी, बूस्टर एवं सहायक पंखे, संवातन के मानक, संवातन गणनाएँ।

संवातन योजना : संवातन ले आउट, शॉफ्ट एवं वायु-मार्गों के आकार का निर्धारण, वायु मात्रा की आवश्यकताओं का प्राक्कलन, संवातन नेटवर्क विश्लेषण, तापगतिकी नेटवर्क का विश्लेषण एवं कंप्यूटर अनुप्रयोग, दाब आवश्यकता का प्राक्कलन, संवातन सर्वेक्षण, खनन संवातन में अद्यतन विकास, संवातन नक्शे।

वायुधारित धूल : उत्पत्ति, प्रसरण, मापन एवं नियंत्रण, खनन धूल का दमन एवं अभिक्रिया, प्रोपर्टीज ऑफ स्टोनडस्ट, कोलडस्ट का सैम्पलिंग एवं विश्लेषण।

खानों में अग्नियाँ : खान अग्नियों के कारण, स्वतः दहन, मेकनिज्म, ससेप्टिबिलिटी इंडेक्सिस (क्रॉसिंग एवं प्रज्वलन तापमान), आर्द्र आक्सीकरण पोटेन्शियल, स्वतः दहन को प्रभावित करने वाले कारक, पहचान तथा रोकथाम, खान अग्नियों से निपटना, अग्निक्षेत्रों को सील बन्द करना, एक्सटिंक्विश वातावरण का निर्माण, प्रेशर बैलेंसिंग, अग्नि-शमन संगठन, गैस अनुपात एवं उनकी परिसीमाएँ, संश्लेषित गैस अनुपात, सील बंद अग्नि-क्षेत्रों को पुनः खोलना, खुली खानों में विकसित पिलर के ऊपर अग्नि, कोल स्टैक एवं वेस्ट डम्प अग्नियाँ।

खानों में विस्फोट : फायर डैम्प एवं कोल डस्ट की ज्वलनशीलता, फायर डैम्प एवं कोल डस्ट विस्फोट, कारण एवं रोक-थाम, स्टोनडस्ट बैरियर, वाटर बैरियर एवं अन्य विधियाँ।

खुली खानों में विकसित पिलर के ऊपर विस्फोट।

वाटर गैस विस्फोट।

जल प्लावन : कारण एवं रोकथाम, पुराने जल युक्त स्थलों के समीप पहुँचने के लिए सावधानियाँ एवं तकनीक, सुरक्षित भेदन (बोरिंग) उपकरण, होल के पैटर्न, जलबांधों का डिजाइन एवं निर्माण, जल-जमाव, मानसून के लिए तैयारी, वाटर डेन्जर प्लान।

विस्फोट, आग एवं जल-प्लावन के उपरांत खानों की रिकवरी एवं अन्वेषण, खानों में बचाव एवं रिकवरी, बचाव-उपकरण,

बचाव-कार्य संगठन, आपातकाल के लिए तत्परता एवं रेसांस प्रणाली, आपातकालीन संगठन।

प्रकाश व्यवस्था : कैप लैम्प, लैम्प कक्षों की ले आउट एवं संगठन, प्रकाश के मानक, प्रकाश एवं फोटोमेट्री सर्वेक्षण।

(घ) खनन मशीनरी एवं विद्युत :

मशीनों का सिद्धान्त, मशीन डिजाइन, विभिन्न प्रकार के गियर एवं ड्राइव, बियरिंग, कॉलर एवं ज्वाइन्ट, ब्रेकस एवं घर्षण क्लच, गवर्नर।

ऊष्मा इंजन, वाष्प जेनरेटर एवं सहायक उपकरणों के कार्य सिद्धान्त की सामान्य रूप-रेखा, संघनन प्लान्ट, रेसीप्रोकेटिंग वाष्प-इंजन, टर्बाइन्स, आन्तरिक दहन इंजन, गैस, तेल तथा वाष्प, इंजनों के ट्रायल, इंजन की यांत्रिक-दक्षता, निर्दिष्ट एवं ब्रेक हॉर्स-पावर का माप।

मशीन टूल्स एवं कार्यशाला प्रक्रियायें।

वायर रोप : बनावट का विवरण, प्रयोग, यांत्रिक गुण, ब्रेकिंग लोड, सुरक्षा गुणांक, ब्रेन्डिंग फैक्टर, धारिता फैक्टर, स्नेपलेंथ, क्रिटिकल डेप्थ, निरीक्षण, जांच एवं परित्याग के माप-दंड, रोप कैपिंग एवं स्पलाइसिंग।

माइन वाइन्डर्स : प्रकार एवं प्रयोग, अवयव, शॉफ्ट फिटिंग्स, ड्रम एवं शीव, रोप एवं गाइड, ड्राइव एवं कंट्रोल प्रणालियाँ, ऑटोमैटिक कन्ट्रोलिंग्स, ब्रेक, केज, स्किप, काऊन्टरवेट एवं सस्पेन्सन व्यवस्था, ड्यूटी साइकिल डायग्राम, वाइन्डर धारिता एवं मोटर पावर-गणनायें, वाइन्डर इंस्टालेशन का समतुल्य द्रव्यमान, सुरक्षा युक्तियाँ, वाइन्डिंग उपकरण का प्रस्थापन, जांच एवं परीक्षण, नॉन-डेस्ट्रक्टिव टेस्टिंग।

भूमिगत मशीनें : कोल ड्रिल्स, जम्बोड्रिल्स, रूफ बोल्टर, क्वाड बोल्टर, यू.डी.एम. शीयरर, प्लॉडज, ए.एफ.सी., रोड हेडर्स, हिन्ट हेडर्स कॉन्टिन्युअस माईनर्स, शटल कोर, एस.डी.एल, एल.एच.डी।

खानों में सामग्री संचालन उपकरण : प्रकार, संरचना, सुरक्षा युक्तियाँ, रोप हॉलेज का रख-रखाव एवं गणनायें, लोकोमोटिव (कर्षक प्रयास, डों बार पुल, आदर्श ढाल), कन्व्eyer प्रणालियाँ (बेल्ट कन्व्eyer, चेन कन्व्eyer, केबुल बेल्ट कन्व्eyer, हाई एनाल कन्व्eyer, स्थानान्तरणीय बेल्ट कन्व्eyer, पापड़ कन्व्eyer), हवाई रज्जु मार्ग, मेन राइडिंग सिस्टम, इनपिट क्रशर, फीडर ब्रेकर इत्यादि, माईन कार ट्रेक डिजाइन एवं लेआऊट, शीर्ष उन्नयन (सुपर एलिवेशन), ट्रेक फिटिंग एवं सुरक्षा युक्तियाँ, स्व-क्रियाशील इन्कलाइन (सेल्फ एक्टिंग इन्कलाइन), कोल हेण्डलिंग प्लान्ट, रेल वेगन लोडिंग प्लान्ट। भूमिगत खानों में डीजल मशीनों का प्रयोग, फ्री स्टीअर्ड व्हीकल।

पम्प : प्रकार, विशेषताएँ, मोटरपावर, धारिता और गणनायें, जल प्राणल (वाटरमेन) का निर्माण, अम्लीय जल से निपटना, स्लरी, ड्रेनेज, जल-जमाव, भंडारण, डैम का डिजाइन एवं ले-आउट, सम्प, पम्पिंग की समस्यायें।

ओपेनकास्ट मशीनरी : ब्लास्ट होल ड्रिल की बनावट, कार्य एवं संचालन, रिपर, स्क्रेपर, शॉवेल, ड्रैग लाइन, डम्पर, रोड ग्रेडर, डोजर, व्हील लोडर, बकेट व्हील-एक्सकेवेटर, स्प्रेडर, सर्फेस माईनर एवं उनके रख-रखाव के पहलू।

1665 GI/09-10

वाष्प एवं कम्प्रेस्ड वायु का निर्माण, प्रसारण एवं उपयोग, सुरक्षा के पहलू।

रख-रखाव प्रणाली : खानों में निरोधी, आवर्ती एवं सकल रख-रखाव प्रणालियाँ।

खनन विद्युत अभियांत्रिकी : खानों में विद्युत शक्ति का निर्माण, प्रसारण एवं वितरण, रेडियल एवं रिंगमैन वितरण, सब-स्टेशन व्यवस्थाएँ, छोटी ट्रांसमिशन लाइनें, केबल, स्विच-गियर, प्रोटेक्टिव डिवाइस, प्रोटेक्टिव रिले, सर्किट-ब्रेकर, गेट एण्ड बॉक्स, ट्रिल पैनल, फील्ड स्विच, ट्रांस-स्विच, सिमेट्रिकल फॉल्ट एवं सर्किट ब्रेकर रेटिंग, माइन सिगनलिंग, पावर फैक्टर इम्प्रूवमेंट, इलेक्ट्रिकल ड्राइव एवं सेमिकन्डक्टर नियंत्रक, मोटर एवं स्टार्टर का चयन, सेमी कन्डक्टर युक्तियाँ, वाइरिस्टॉर नियंत्रित चर गतिक विद्युतीय ड्राइव के प्रचालन सिद्धान्त, इलेक्ट्रिकल ब्रैकिंग, अर्थिंग, फ्लेम प्रूफ एम्ब्लोजर एवं इंट्रान्सिक सेप्टी, खानों में उच्च वोल्टीय प्रचालन यन्त्रों का प्रयोग।

(ड.) माईन सर्वेइंग :

रेखीय मापन : रेजिंग एवं दूरी मापक उपकरण, सर्वेक्षण में मापन इकाईयाँ।

ई डी एम : मापन के सिद्धान्त, प्रकार, संशोधन एवं उपकरण का चयन।

कोणीय मापन, प्रिज्मेटिक कम्पास, रेखाओं की वीयरिंग, लोकल अट्रैक्शन, चुम्बकीय अवनति।

थियोडोलाइट : आधुनिक माक्रोऑप्टिक थियोडोलाइट, क्षैतिज एवं ऊर्ध्व कोणों का मापन, थियोडोलाइट ट्रेवर्सिंग, ट्रेवर्स कैलकुलेशन, कोर्डिनेटों की गणनाएँ, ट्रेवर्स का संमायोजन, स्थायी एवं अस्थायी संमायोजन, गायरो थियोडोलाइट, गायरो नार्थ का सिद्धान्त तथा निर्धारण, समान ऊँचाई (एल्टीटयुड) विधि द्वारा वास्तविक वीयरिंग का निर्धारण, टेकोमेट्री।

लेवलिंग : लेवलिंग उपकरण, लेवलिंग के प्रकार, कन्टूर की विशेषताएँ एवं उनका प्रयोग, कन्टूरिंग की विधियाँ, बुकिंग एवं रिडक्शन विधियाँ, शाफ्ट की गहराई का मापन, स्थायी एवं अस्थायी लेवल संमायोजन।

नियंत्रित सर्वेक्षण: ट्राइएंगुलेशन, ट्राईलेटरेशन, खान सर्वेक्षण में जी. पी. एस. एवं टोटल स्टेशन का प्रयोग।

फील्ड एस्ट्रोनॉमी: खगोलीय शब्दावली, समान ऊँचाई (एल्टीटयुड) विधि द्वारा वास्तविक वीयरिंग का निर्धारण, गायरो थियोडोलाइट, गायरो नार्थ का सिद्धान्त तथा निर्धारण, खगोलीय त्रिकोण, संभव प्रणाली का परिवर्तन एवं खगोलीय विधि द्वारा शुद्ध एजीमूथ का निर्धारण।

कोरिलेशन: गायरो लेजर युगल सहित भूतल और भूमिगत स्थलों के कोरिलेशन की विधियाँ।

डेवलपमेंट सर्वे: समतल, कम ढाल एवं खड़ी ढाल वाली एवं उर्ध्व खनन कार्य स्थलों का सर्वेक्षण, डिप्टों और रोड्स में दिशा एवं ढाल का नियंत्रण, सहायक टेलीस्कोप के साथ या उसके बिना खड़ी ढाल वाले खनन कार्य स्थलों के अनुरेख ट्रेवर्सिंग।

त्रुटि और संमायोजन के सिद्धान्त : त्रुटियों के कारण एवं वर्गीकरण, यथार्थता घातक (इन्डिसिस ऑफ प्रीसीजन), भार के नियम, त्रुटियों का प्रसार एवं संमायोजन, त्रिकोणीकृत आकृतियों का संमायोजन।

नेशनल ग्रिड : नक्शा प्रक्षेप-कैसिनी, लैम्बर्ट पोलिकॉनिक एवं सार्वभौमिक ट्रांसफर मरकेटर, कोर्डिनेटों का रूपान्तरण।

क्षेत्रफल एवं आयतन की गणनाएँ, विभिन्न विधियाँ एवं उनकी परिसीमाएँ, अर्धवर्क एवं निर्माण प्राक्कलन, भूतल एवं भूमिगत रेल एवं दुलाई पथ के घुमावों का निर्माण।

डिप, स्ट्राइक, फॉल्ट एवं आउटक्राप गणनाएँ, बोर होल सर्वेक्षण एवं गणनाएँ।

नक्शों के प्रकार, उनका निर्माण, देख-रेख, भंडारण एवं संरक्षण, खान के नक्शों एवं सेक्शन से जुड़ा विधान, सर्वेक्षकों के दायित्व एवं कर्तव्य।

खान सर्वेक्षण एवं नक्शों के निर्माण में कंप्यूटर का प्रयोग।

[सं. बोर्ड/कोयला/2009]

एम. एम. शर्मा, खान सुरक्षा महानिदेशक एवं अध्यक्ष, खनन परीक्षा बोर्ड (कोयला)

Office of the Chairman, board of Mining Examinations (Coal)

Dhanbad, the 4th May, 2009

G.S.R. 66.—In pursuance of the provisions of Regulation 13(4) of the Coal Mines Regulations, 1957, the bye-laws for the conduct of examination and grant of Manager's Certificates of Competency so far as they relate to Subjects and Syllabus for Examination, for First Class Manager's Certificate (Appendix-I) and for Second Class Manager's Certificate (Appendix-II) is being substituted by the following :—

Certificate of Competency	Bye Law No.	Existing Provisions	Substituted Provisions
Managers Certificates of Competency	5	Subjects and syllabus for Examination (a) Winning and Working. (b) Mine Management, Legislation and General Safety. (c) Mine Ventilation, Explosions, Fires and Inundation. (d) Mine Surveying. (e) Mining Machinery.	Subjects and syllabus for Examination (a) Mine Management, Legislation and General Safety. (b) Winning and Working. (c) Mine Ventilation, Explosions, Fires and Inundation. (d) Mining Machinery and Electricity. (e) Mine Surveying.

APPENDIX - I**SYLLABUS FOR THE EXAMINATION FOR FIRST CLASS MANAGER'S CERTIFICATE OF COMPETENCY****(Under Coal Mines Regulations, 1957)****(a) Mine Management; Legislation and General Safety****Mine Management:**

Introduction: Evolution of management; theory and practice, principles of scientific management; elements of management function; planning; organisation and control; structure and design of organisation for mining enterprises.

Personal Management and Organisational behaviour: Selection; training and development of human resources for mining enterprises; leadership; study of traditional leader behaviour; autocratic; democratic and Laissez-Faire behaviours; conflict management; conflict in organisation; sources of conflict; dealing with conflict; organising for conflict resolution; conflict and growth; individual motivation; two way personal communication.

Production Management: Determination of norms and standards of operations by work study; analysis of mine capacities and capability; production planning; scheduling and control; short term and long term planning; productivity; concepts and measurements; application of Ergonomics in mine operation.

Financial Management: Capital budgeting; techniques for mining project; project evaluation; pay back period and IRR; methods of cost analysis and cost control; breakeven charts; working capital management; ERP (Enterprise Resource Planning).

Mining Environment: EIA (Environment Impact Assessment), EMP (Environment Management Plan), ETP (Effluent Treatment Plant), STP (Sewerage Treatment Plant) threat to environment from underground and surface mining, means of mitigation, treatment of pollutants, monitoring systems, water management; mine closure plan; R&R (rehabilitation and re-settlement).

Economic Impact of Mining: Economics of mining, effect on community - before, during and after mining; corporate social responsibility (CSR).

Materials Management for mining sector; ABC analysis, Inventory Management.

Industrial Accident: Study of human factors of industrial accidents; their causes and remedies.

Mine Legislation:

Health and Safety Laws: The Mines Act, 1952; Mines Rules, 1955; Coal Mine Regulation, 1957; Mines Rescue Rules, 1985; provisions of Indian Electricity Rules, 1956 applicable to mines; Mine Vocational Training Rules, 1966; other rules and legislation applicable to coal mines.

General Safety in Mines:

Safety in Mines: Duty of care; occupational hazards of mining; causes and prevention; accidents and their classification; accident statistics; frequency rate and severity rates; cause-wise analysis; basic causes of accident occurrence; investigations into accidents and accident reports; in-depth study into various causes of accidents; measures for improving safety in mines; TRAP (take responsibility in accident prevention); cost of accident; safety management system; contribution of human elements in mine safety; workers participation in safety management; ISO and safety audit; safety conferences; tripartite and bipartite committees; mine environment monitoring and control; role of information technology in safety management.

Risk Management: Theory and application, baseline, continuous and issue based risk assessment, risk management techniques and applications, means of managing (minimizing or eliminating) risk, computer application and simulations, manager's role in risk management, due diligence, application of risk assessment and risk management with reference to due diligence.

Disaster management; Emergency services, equipments and procedures, emergency control rooms, rescue and recovery; procedure and responsibilities, safety of persons engaged in emergency response, investigations and reports; assessment of damage, mine rescue; mine gases and their physiological effects; rescue equipments; resuscitation and reviving apparatus; selection and training for rescue work.

First aid and ambulance work.

Notified and occupational diseases; silicosis and pneumoconiosis; physiological aspects of breathing in dust laden atmosphere; dust sampling and sampling instruments; methods of counting and analysis; other mines diseases and their symptoms; prevention and treatment.

Lighting: general principles of artificial lighting; lighting standards and their assessment.

Sanitation and health in mines.

Safety related issues in coal beneficiation and transport.

(b) Winning and Working

Geology: Nature and occurrence of coal seams; description of Indian coalfields; application of geology to mining; geological structures; folds, faults, fractures, fissures etc.; boring through disturbed strata; bore hole survey; indicated and proved coal reserves; interpretation of geological maps.

Opening of coal seams: Legal requirement about outlets; siting; vertical shaft; inclines; shaft sinking and deepening; drift drive; mechanised stone drifting; methods of sinking; mechanized sinking; in ordinary and

water logged grounds, in running sand etc.; freezing, cementation and other special methods; shaft supports, temporary and permanent, tubings etc, recent developments.

Development and layout of mines including surface and underground arrangements; layout and development of shaft-top and pit-bottom and haulage arrangements.

Underground Mining Methods: Choice of methods of mining coal seams and factors affecting the same; statutory provisions.

Bord and Pillar method: Schemes of development; design of bord and pillar working; statutory provisions; selection of equipment for development - mechanised loaders, continuous miners etc.; preparatory arrangement for depillaring; statutory provision for depillaring; designing the system of pillar extraction with caving and stowing; mechanisation in depillaring operation; types of loading machines: continuous miners etc.; roof management; local fall and main fall; indications of roof weighting; air blasts and precautions against the same; precautions against fire and inundation during depillaring; multi-section and contiguous working; liquidation of developed pillars.

Longwall mining: Methods of driving gate roads; single and multiple heading gate roads; longwall face layout—advancing and retreating faces; orientation of longwall face; support system for longwall gate roads; powered supports; face transfer, operation of shearer and plough; roof management and hard roof management; periodic and main fall; design of high productive longwall panel; mini/short-wall mining; communication and telemonitoring.

Thick seam mining: Bord and pillar and longwall methods in multi-section; multi-slice methods; inclined slicing; horizontal slicing and cross-slicing in ascending and descending orders; under winning methods; sublevel caving; integral caving; blasting gallery and descending shield methods; hydraulic mining; special methods of thick seam mining.

Other special methods of mining: Wide stall method; methods of mining thin seams; underground coal gasification, coal bed methane/ coal mine methane etc.

Opencast Mining: Opening of deposits and preparation for excavation; box cut; types; selection of site; formation of production benches; ripping; types of rippers; concept of rippability and cycle of operation; drilling; blast hole drills; performance parameters; requirement of number of drills; blasting; blast design; factors influencing blast design; deep hole blasting; calculation of charge per hole; ground vibrations; secondary blasting and problems of blasting, side casting; surface miners; safety aspects.

Discontinuous/cyclic methods of excavation and transport; shovel dumper operation; applicability of electric shovel and hydraulic excavators; cycle time and

productivity calculation; estimation of equipment fleet; dragline operation; side casting; side cast diagram; calculation of reach; cycle time; productivity calculation; bucket capacity requirement; scrapers; types; method of work; push pull operation etc.; bucket wheel excavator; operational methods (lateral block, half block and full block etc.); productivity calculation; continuous surface miner; operational methods (wide/full base method, wide/full bench, block mining, stepped cut, empty travel back, turn back and continuous mining methods); conveyors; shiftable and high angle conveyors; mode of operation etc.; OITDS (operator independent truck despatch system); in-pit crushing and strip-mining; opencast mining over developed coal seams; high-wall mining; safety aspects.

Application of concepts of Rock Mechanics for designing the methods of mining and strata control: Theories of ground movement and strata control; stress, strain compressive and tensile, shear strength, uniaxial and tri-axial strength, Poisson's Ratio, Young's Modulus, convergence, elasticity, lithostatic and hydrostatic pressure; rock mass classifications, strength of stooks; shaft pillars; protection of surface structures; design and stability of structures in rock; design of support and reinforcement for underground excavation; support resistance, yielding and non yielding supports, dynamic and static loading, measuring instruments, consolidated and unconsolidated fills, rock bolts, cable bolts; latest developments in mine supports, economics of support design, subsidence; caving of rock mass; bumps; monitoring of rock mass performance; mechanics of rock fragmentation; slope stability and dump stability; dump management; roof management.

Development of safe explosives; permitted explosives; composition and testing of safe explosives; Milli-second detonators; alternatives of explosives. Use and safe handling of explosives in coal and stone drivages in gassy and non-gassy mines; blasting techniques and their relative efficiency, total cost concept.

Application of numerical modelling in mine design; application of computers in mine design and operational controls.

(c) Mine Ventilation, Explosions, Fires and Inundation

Composition of mine atmosphere: Mine gases; generation, properties and effects; sampling and analysis of mine air; methane content; methane drainage; flame safety lamp; methanometers and multi-gas detectors; gas chromatograph; methane layering; monitoring of different gases; telemonitoring; coal bed methane/coal mine methane.

Heat and humidity: Sources of heat in mines; geothermal gradient; heat flow in deep mines; effects of heat and humidity; psychometrics; computation of

thermodynamic properties of mine air; basic modes of heat transfer in mines; methods of calculation of heat flow and temperature rise in mine airways; heat and moisture transfer in bord and pillar and longwall workings; computation of heat load due to various machines e.g. belt conveyor, power pack, stage loader, lump breaker, armoured flexible conveyor, shearer etc. in longwall gate roads and face and road header, continuous miner and underground substations etc. in the mine; air cooling and conditioning.

Air flow in mines: Laws of air flow; resistance of airways; resistance and splitting problems; equivalent orifice; flow control devices; permissible air velocities.

Natural ventilation: Seasonal variations; calculation of natural ventilation pressure; thermodynamic principles and other short-cut methods.

Mechanical ventilation: Theory of different fans; characteristics and suitability of fan; selection, testing and out put control; fans in series and parallel; reversal of air flow; fan drift, diffuser and evasee; booster and auxiliary fans; ventilation of headings and sinking shafts; standards of ventilation; ventilation calculations.

Ventilation planning: Ventilation layout; determination of size of shafts and airways; estimation of air quantity requirements; ventilation network analysis; Hardy Cross method of iterative analysis and application of linear theory; thermodynamic network analysis and computer application; application of numerical modelling; estimation of pressure requirement; ventilation survey; recent development in mine ventilation, ventilation plans.

Airborne dust: Generation, dispersion, measurement and control; suppression and treatment of coal dust; properties of stone dusts; sampling and analysis of coal dust.

Mine fires: Causes of mine fires, spontaneous combustion, mechanism and susceptibility indices, detection and prevention of spontaneous heating and mine fires; dealing with mine fires; sealing off fire-areas; build-up of extinctive atmosphere; pressure balancing; fire fighting organisation; gas ratios and their limitations; modified gas ratios; reopening of sealed off fire areas; fires in quarries over developed pillars; coal stack and waste dump fires.

Mine explosions: Firedamp and coal dust explosions; causes and prevention; stone dust barrier; water barrier and other methods.

Explosion in quarries over developed pillars. Water gas explosion.

Inundation: Causes and prevention; precautions and techniques of approaching old waterlogged workings; safety boring apparatus; pattern of hole; design and construction of water dams; water lodgements; monsoon preparations, water danger plan.

Recovery of mines after explosions, fires and inundation and investigations, rescue and recovery in mines; rescue apparatus; organisation of rescue work; emergency preparedness and response system.

Illumination: Cap lamps; layout and organisation of lamp rooms; standards of illumination; photometry and illumination survey.

Risk Assessment and analysis with reference to mine environment, management of environmental risks.

(d) Mining Machinery and Electricity :

Theory of Machines: Machine design, different types of gears and drives, bearings, collars and joints, brakes and friction clutches, governors.

Heat engines, general outline of working principles of steam generators and auxiliary equipment. condensing plant, reciprocating steam engines, turbines, internal combustion engines, conduct of gas, oil and steam engine trials; mechanical efficiency of engines, measurement of indicated and brake horsepower.

Machine tools and work shop processes.

Wire ropes: Construction details, applications, mechanical properties, breaking load, factor of safety, bending factor, capacity factor, snap length; critical depth; inspection; examination and discarding criteria; rope capping and splicing.

Mine winders: Types and applications; components; shaft fittings; drums and sheaves; ropes and guides; drives and control systems; automatic contrivances; brakes; cage; skip; counter weight and suspension arrangement; duty cycle diagram; winder capacity and motor power calculations; equivalent mass of winder installation; safety devices; Installation; examination and testing of winding equipment, non destructive testing.

Underground machinery: Coal drills; jumbo drills; roof bolters; quad bolters; UDM; shearers; ploughs; AFC; road headers; dint headers; continuous miners; shuttle cars; SDLs; LHDs.

Material handling equipment in mines: Types, construction and operation; safety devices; maintenance and calculations for rope haulages; locomotives (tractive effort, draw bar pull, ideal gradient); conveyors systems (belt conveyor, chain conveyor, cable belt conveyor, high angle conveyor, shiftable belt conveyor, pipe conveyor); aerial rope ways; man riding systems; in-pit crushers; feeder breaker etc.; mine cars; track design and layout; super elevation; track fitting and safety appliances; self-acting inclines; coal handling plants; rail wagon loading plants; use of diesel equipment in underground coal mines, free steered vehicles.

Pumps: Types, Characteristics, motor power, capacity and calculations; laying of water mains; dealing with acid water; slurry, drainage; lodgements, storage, designs and layout of dams, sumps, pumping problems.

1665 GI/09-11

Opencast machinery: Construction, function and operation of blast hole drills; rippers; scrapers; shovels; draglines; dumpers; road graders; dozers; wheel loaders; bucket wheel excavators; spreaders; surface miners and their maintenance aspects.

Generation, transmission and utilisation of power; steam, compressed air; air compressors and auxiliary equipment; air turbines and air engines; efficiency of power, steam systems; safety aspects.

Maintenance Systems: Monitoring and reporting, tribology - corrosion, planned maintenance, Preventive, periodical and total maintenance system in mines. Condition based monitoring and related maintenance system.

Mine electrical engineering: Generation, Transmission and distribution of electrical power in mines; radial and ring-main distribution; power economics; industrial tariffs; power factor improvement; sub station arrangements; short transmission lines; cables; switch gears and protective devices; protective relays; circuit breakers; gate-end box; drill panel; field switch; transwitch; symmetrical fault and circuit breaker rating; mine signalling; electrical drives and semiconductor controllers; selection of motors and starters; semi-conductor devices; principles of operation of thyristor controlled variable speed electrical drives; electrical breaking; earthing; flameproof enclosures and intrinsic safety; use of high voltage operational equipment in mines.

(e) Mine Surveying

Linear measurement: Instruments for measuring distance and ranging, units of measurement in surveying.

EDM: Principles of measurement; types, correction and selection of instrument.

Angular measurement: Prismatic compass; bearing of lines; local attraction; magnetic declination.

Dials; loose and fast needle surveying; plane table surveying and micro-optic alidade.

Theodolite: Modern micro-optic theodolites; measurement of horizontal and vertical angles; theodolite traversing; traverse calculation; computation of coordinates; adjustment of traverse; temporary and permanent adjustment; tacheometry.

Levelling: Levelling instruments; types of levelling; characteristics and uses of contours; methods of contouring; booking and reduction methods; shaft depth measurement; temporary and permanent adjustment of levels; problem solving.

Controlled survey: Triangulation; trilateration; application of GPS and Total Station in mine surveying.

Field astronomy: Astronomical terms; determination of true bearing by equal altitude method; Gyro theodolite; principle and determination of Gyro north; Astronomical triangle; conversion of time systems and precise

determination of azimuth by astronomical methods.

Correlation: Methods of correlation surface and underground including Gyro-Laser combination.

Development surveys: Surveys of flat, moderately and steeply inclined and vertical workings; control of direction and gradient in drifts and roadways; traversing along steep working with or without auxiliary telescopes; 3D laser profiling of surfaces and bench walls.

Theory of errors and adjustments: Causes and classification of errors; indices of precision; laws of weight; propagation and adjustment of errors; adjustment of triangulation figures.

National grid: Map projection - Cassini, Lambert's polyconic and universal transfers mercator; transformation of coordinates.

Geodesy: Geod, spheroid and ellipsoid; geocentric, geodetic and astronomical coordinates; orthometric and dynamic heights.

Photogrammetry: Introduction; scale of a vertical photograph; photographs versus maps; application of photogrammetry and remote sensing in mining.

Area and volume calculation: Different methods and their limitations; earthwork and building estimation; laying out of rail curves and haul road curves, surface and underground.

Dip and strike problems; outcrop problems; borehole surveying and calculations.

Types of plans and their preparation, care, storage and preservation; legislation concerning mine plans and sections; duties and responsibilities of surveyors.

Application of computers in mine surveying and preparation of plans.

APPENDIX - II

SYLLABUS FOR THE EXAMINATION FOR SECOND CLASS MANAGER'S CERTIFICATE OF COMPETENCY (Under Coal Mines Regulations, 1957)

(a) Mine Management; Legislation and General Safety

Mine Management:

Introduction: Principles of scientific management; management functions; planning; organisation and control; structure of organisation for mining enterprises.

Personal Management: Selection; training and development of human resources for mining enterprises.

Production Management: Production planning; scheduling and control.; short term and long term planning; productivity and its measurements.

Environmental Management: Mine environment monitoring and control; EMP (Environment Management Plan); mine closure plan; R&R (rehabilitation and resettlement).

Mine Legislation:

Health and Safety Laws: The Mines Act, 1952; Mines Rules, 1955; Coal Mine Regulation, 1957; Mines Rescue Rules, 1985; Provisions of Indian Electricity Rules, 1956 applicable to mines; Vocational Training Rules, 1966; Other rules and legislation applicable to coal mines.

General Safety in Mines:

Safety in Mines: Causes and prevention of accidents and their classification; frequency rate and severity rates; cause-wise analysis; investigations into accidents and accident reports; in-depth study into various causes of accidents; measures for improving safety in mines; risk assessment and risk management; cost of accident; safety management system; human elements in mine safety; workers participation in safety management; ISO and safety audit; safety conferences; tripartite and bipartite committees.

Disaster management; rescue and recovery; mine rescue; mine gases and their physiological effects; rescue equipments; resuscitation and reviving apparatus; selection and training for rescue work.

First aid and ambulance work.

Notified and occupational diseases; silicosis and pneumoconiosis; physiological aspects of breathing in dust laden atmosphere; dust sampling and sampling instruments; methods of counting and analysis; other mines diseases and their symptoms; prevention and treatment.

Lighting: general principles of artificial lighting; lighting standards and their assessment.

Sanitation and health in mines.

Safety related issues in coal beneficiation and transport.

(b) Winning and Working

Geology: Nature and occurrence of coal seams; description of Indian coalfields; geological features of coalfields; methods of boring; boring through disturbed strata; borehole survey; interpretation of geological maps.

Opening of coal seams: Shaft sinking and drift drivage; methods of sinking; mechanized sinking; in ordinary and water logged grounds and other special methods; shaft supports, temporary and permanent; mechanised stone drifting etc.

Development and layout of mines including surface and underground arrangements; layout and development of shaft-top, pit-bottom and haulage arrangements.

Underground Mining Methods: Choice of methods of mining coal seams and factors (depth, seam thickness, inclination etc.) affecting the same; statutory provisions.

Bord and Pillar method: Design of bord and pillar working; statutory provisions; mechanised loaders;

continuous miners etc.; depillaring and applicable statutory provision; pillar extraction with caving and stowing; mechanisation in depillaring; local fall and main fall; indications of roof weighting; air blasts and precautions against the same; precautions against fire and inundation; multi-section and contiguous working.

Longwall mining: Methods of driving single and multiple heading gate roads; orientation of longwall face; advancing and retreating faces; support system for longwall gate roads; powered supports; face transfer, operation of shearers and plough; periodic and main fall; mini/short-wall mining; communication and telemonitoring.

Thick seam mining: Bord and pillar and longwall methods in multi-section; multi-slice methods; inclined slicing; horizontal slicing and cross slicing in ascending and descending orders; under winning methods; sublevel caving; integral caving; blasting gallery and descending shield methods; hydraulic mining; special methods of thick seam mining.

Other special methods of mining: Wide stall method; methods of mining thin seams; underground coal gasification, coal bed methane/ coal mine methane etc.

Opencast Mining: Opening of deposits and preparation for excavation; box cut, types; site selection; formation of benches; rippability; types of rippers; cycle of operation; drilling; blast hole drills; performance parameters; requirement of number of drills; blasting; blast design; factors influencing blast design; deep hole blasting; calculation of charge per hole; ground vibrations; secondary blasting and related problems; surface miners; safety aspects.

Discontinuous/cyclic methods of excavation and transport; shovel dumper operation; electric shovel and hydraulic excavators; cycle time and productivity calculation; estimation of equipment fleet; drag line operation; side casting; calculation of reach; cycle time; productivity calculation; bucket capacity requirement; scrapers; bucket wheel excavator (lateral block, half block and full block method etc.); productivity calculation; continuous surface miner (wide/full base, wide/full bench, block mining, stepped cut, empty travel back, turn back and continuous mining methods); conveyors; shiftable and high angle conveyors; in-pit crushing and strip-mining; opencast mining over developed coal seams; highwall mining; safety aspects.

Application of concepts of Rock Mechanics for designing the methods of mining and strata control: Theories of ground movement and strata control; strength of stooks; shaft pillars; protection of surface structures; design and stability of structures in rock; rock mass rating; design of support and reinforcement for underground excavation; consolidated and unconsolidated fills, rock bolts, cable bolts; subsidence; caving of rock mass; bumps; monitoring of rock mass performance; mechanics of rock

fragmentation; slope stability and dump stability; dump management; roof management.

Use and safe handling of explosives; blasting techniques and their relative efficiency, total cost concept.

(c) Mine Ventilation. Explosions. Fires and Inundation

Composition of mine atmosphere: Mine gases; generation, properties and effects; sampling and analysis of mine air; occurrence, properties, characteristics, detection and measurement of firedamp; methane drainage; flame safety lamp; methanometers and multi-gas detectors; gas chromatograph; methane layering; monitoring of different of gases; telemonitoring, coal bed methane/coal mine methane.

Flame safety lamps and their design; use and maintenance; testing of safety lamps; lamp houses and organizations.

Heat and humidity: Sources of heat in mines; geothermal gradient; effects of heat and humidity; heat transfer in bord and pillar and longwall workings; methods of calculation of heat flow and temperature rise; heat load due to various machines; air cooling and conditioning.

Air flow in mines: Laws of air flow; resistance of airways; resistance and splitting problems; equivalent orifice; flow control devices; permissible air velocities.

Natural ventilation: Seasonal variations; calculation of natural ventilation pressure.

Mechanical ventilation: Mechanical ventilators; characteristics and selection; testing and out put control; fans in series and parallel; reversal of air flow; fan drift; diffuser and evasee; booster and auxiliary fans; standards of ventilation; ventilation calculations.

Ventilation planning: Ventilation layout; determination of size of shafts and airways; estimation of air quantity requirements; ventilation network analysis; thermodynamic network analysis and computer application; estimation of pressure requirement; ventilation survey; recent developments in mine ventilation, ventilation plans.

Airborne dust: Generation, dispersion, measurement and control; suppression and treatment of coal dust; properties of stone dusts; sampling and analysis of coal dust.

Mine fires: Causes of mine fires; spontaneous combustion; mechanism; susceptibility indices (crossing and ignition point temperatures); wet oxidation potential; factors affecting spontaneous combustion; detection and prevention; dealing with mine fires; sealing off fire-areas; build-up of extinctive atmosphere; pressure balancing; fire fighting organisation; gas ratios and their limitations; modified gas ratios; reopening of sealed off fire areas; fires in quarries over developed pillars; coal stack and waste dump fires.

Mine explosions: Inflammability of firedamp and coal dust; firedamp and coal dust explosions; causes and prevention; stone dust barrier; water barrier and other methods.

Explosion in quarries over developed pillars.

Water gas explosion.

Inundation: Causes and prevention; precautions and techniques of approaching old waterlogged workings; safety boring apparatus; pattern of hole; design and construction of water dams; water lodgements; monsoon preparations, water danger plan.

Recovery of mines after explosions, fires and inundation and investigations, rescue and recovery in mines; rescue apparatus; organisation of rescue work; emergency preparedness and response system; emergency organisation.

Illumination: Cap lamps; layout and organisation of lamp rooms; standards of illumination; photometry and illumination survey.

(d) Mining Machinery and Electricity :

Theory of Machines: Machine design, different types of gears and drives, bearings, collars and joints, brakes and friction clutches, governors.

Heat engines, general outline of working principles of steam generators and auxiliary equipment condensing plant, reciprocating steam engines, turbines, internal combustion engines, conduct of gas, oil and steam engine trials; mechanical efficiency of engines, measurement of indicated and brake horsepower.

Machine tools and work shop processes.

Wire ropes: Construction details, applications, mechanical properties, breaking load, factor of safety, bending factor, capacity factor, snap length; critical depth; inspection; examination and discarding criteria; rope capping and splicing.

Mine winders: Types and applications; components; shaft fittings; drums and sheaves; ropes and guides; drives and control systems; automatic contrivances; brakes; cage; skip; counter weight and suspension arrangement; duty cycle diagram; winder capacity and motor power calculations; equivalent mass of winder installation; safety devices; Installation; examination and testing of winding equipment, non destructive testing.

Underground machinery: Coal drills; jumbo drills; roof bolters; quad bolters; UDM; shearers; ploughs; AFC; road headers; dint headers; continuous miners; shuttle cars; SDLs; LHDs.

Material handling equipment in mines: Types, construction, operation; safety devices; maintenance and calculations of rope haulages; locomotives (tractive effort, draw bar pull, ideal gradient); conveyors (belt, chain, cable belt, high angle, shiftable and pipe conveyor); aerial rope

ways; man riding systems; in-pit crushers; feeder breaker etc.; mine cars; track; super elevation; track fitting and safety appliances; self acting inclines; coal handling plants; rail wagon loading plants; use of diesel equipment in underground, free steered vehicles.

Pumps: Types, characteristics, motor power, capacity and calculations; laying of water mains; dealing with acid water; slurry, drainage; lodgements, storage, designs and layout of dams, sumps, pumping problems.

Opencast machinery: Construction, function and operation of blast hole drills; rippers; scrapers; shovels; draglines; dumpers; road graders; dozers; wheel loaders; bucket wheel excavators; spreaders; surface miners and their maintenance aspects.

Generation, transmission and utilisation of steam and compressed air; safety aspects.

Preventive, periodical and total maintenance system in mines.

Mine electrical engineering: Generation, transmission and distribution of electrical power in mines; radial and ring-main distribution; sub station arrangements; short transmission lines; cables; switch gears and protective devices; protective relays; circuit breakers; gate-end box; drill panel; field switch; trans-witch; symmetrical fault and circuit breaker rating; mine signalling; power factor improvement; electrical drives and semiconductor controllers; selection of motors and starters; semiconductor devices; principles of operation of thyristor controlled variable speed electrical drives; electrical braking; earthing; flameproof enclosures and intrinsic safety; use of high voltage operational equipment in mines.

(e) Mine Surveying

Linear measurement: Instrument for measuring distance and ranging, units of measurements.

EDM: Principles of measurement, types, correction, selection of instrument.

Angular measurement: Prismatic compass; bearing of lines; local attraction; magnetic declination.

Theodolite: Modern micro-optic theodolites; measurement of horizontal and vertical angles; theodolite traversing; traverse calculation; computation of coordinates; adjustment of traverse; temporary and permanent adjustment; Gyro theodolite; principle and determination of Gyro north; determination of true bearing by equal altitude method; tacheometry.

Levelling: Levelling instruments; types of levelling; characteristics and uses of contours, methods of contouring; booking and reduction methods; shaft depth measurement; temporary and permanent adjustment of levels.

Controlled survey: Triangulation; trilateration; application of GPS and Total Station in mine surveying.

Field astronomy: Astronomical terms; determination of true bearing by equal altitude method; Gyro theodolite; principle and determination of Gyro north; Astronomical triangle; conversion of time systems and precise determination of azimuth by astronomical methods.

Correlation: Methods of correlation surface and underground including Gyro-Laser combination.

Development surveys: Surveys of flat, moderately and steeply inclined and vertical workings; control of direction and gradient in drifts and roadways; traversing along steep working with or without auxiliary telescopes.

Theory of errors and adjustments: Causes and classification of errors; indices of precision; laws of weight; propagation and adjustment of errors; adjustment of triangulation figures.

National grid: Map projection - Cassini; Lambert's polyconic and universal transfers mercator; transformation of coordinates.

Area and volume calculation: Different methods and their limitations; earthwork and building estimation; laying out of rail curves, surface and underground.

Dip and strike problems; outcrop problems; borehole surveying and calculations.

Types of plans and their preparation, care, storage and preservation; legislation concerning mine plans and sections; duties and responsibilities of surveyors.

Application of computers in mine surveying and preparation of plans.

[No. Board/Coal/2009]

M. M. SHARMA, Director General of Mines Safety & Chairman, Board of Mining Examination (Coal).

धनबाद, 4 मई, 2009

सा.का.नि. 67.—कोयला खान विनियम, 1957 के विनियम 13(4) के प्रावधानों के अनुसरण में सर्वेक्षक सक्षमता परीक्षा के संचालन एवं प्रमाण-पत्र प्रदान किये जाने से संबंधित उपनियमों, जहाँ तक उनका संबंध खान सर्वेक्षक प्रमाण-पत्र परीक्षा के लिये पाठ्यक्रम (परिशिष्ट-I) से है, को एतद्वारा निम्नवत प्रतिस्थापित किया जाता है:—

परिशिष्ट -I

खान सर्वेक्षक सक्षमता प्रमाण-पत्र परीक्षा का पाठ्यक्रम (कोयला खान विनियम, 1957 के अन्तर्गत)

रेखीय मापन, दूरी मापक उपकरण रेन्जिंग, चैन सर्वेक्षण चैनिंग एवं प्लौटिंग में त्रुटियाँ, ऑप्टिकल स्क्वेयर।

ई. डी.एम. मापन के सिद्धान्त, प्रकार संशोधन, उपकरण।

कोणीय मापन, प्रिस्मेटिक कम्पास, रेखाओं की यरिंग, लोकल अट्रैक्सन, चुम्बकीय अवनति।

प्लेन टेबल सर्वेक्षण, विधियाँ प्लेन टेबल एवं माइक्रोऑप्टिक एलिडेड द्वारा कन्टूरिंग।

1665 GI/09-12

माईनर्स डायलिंग एवं अन्य कम्पास उपकरण, डायलिंग, लूज एवं फास्ट नीडल सर्वेक्षण ।

थियोडोलाइट: आधुनिक माइक्रोऑप्टिक थियोडोलाइट, क्षैतिज एवं उर्ध्व कोणों का मापन थियोडोलाइट ट्रेवर्सिंग, टैवर्स कलकुलेशन, कम्प्यूटेसन ऑफ कोऑर्डिनेट्स, टैवर्स का समायोजन, अस्थायी एवं स्थायी समायोजन ।

लेवलिंग: लेवलिंग उपकरण, लेवलिंग के प्रकार, बुकिंग एवं रिडक्शन विधियाँ, स्थायी एवं अस्थायी लेवल समायोजन, ज्यामितीय त्रिकोणमितीय एवं फिजिकल लेवलिंग कन्ट्रोलिंग के गुण एवं उपयोग, कन्ट्रोलिंग की विधियाँ टैवर्स, काऑर्डिनेट्स एवं लेवलिंग गणनाएँ।

टैकोमेट्री

नियंत्रित सर्वेक्षण: ट्राईअन्यूलेशन, ट्राईलेटरेशल खान सर्वेक्षण में जी.पी.एस. एवं टोटल स्टेशन का उपयोग।

उपकरणों का प्रयोग, देखभाल जाँच एवं समायोजन ।

द्वितीय पत्र

फील्ड एस्ट्रोनॉमी : एस्ट्रोनॉमिकल टाइम्स समान एल्टीट्यूड विधि द्वारा शुद्ध बीयरिंग निकालना, गायरो थियोडोलाइट, गायरो नॉर्थ निकालना तथा सिद्धान्त, एस्ट्रोनॉमिकल त्रिभुज, समय प्रणालियों का रूपान्तरण तथा एस्ट्रोनॉमिकल विधियों द्वारा परिशुद्ध एजीमूथ ज्ञात करना।

नेशनल ग्रिड: नक्शा प्रक्षेपण, कैसिनी, लैम्बर्ट्स पोलिकॉनिक एवं यूनिवर्सल ट्रांसफर मरकेटर, कॉर्डिनेट्स का रूपान्तरण, उर्ध्व प्रक्षेप, खान प्रतिकृतियाँ ।

जियोडेसी: जियोड, स्फेरोइड एवं एलिप्सॉइड, जियोसैट्रिक जियोडेटिक एवं एस्ट्रोनॉमिकल कॉर्डिनेट, ऑर्थोमेट्रिक एवं डायनेमिक ऊँचाईयाँ।

फोटोग्रामेट्री: परिचय, उर्ध्व फोटोग्राफ का पैमाना, फोटोग्राफ बनाम नक्शा, फोटोग्रामेट्री एवं दूरसंवेदन का खनन में उपयोग।

कोरिलेशन : गाइरोलेजर संयोजन सहित भूमिगत एवं भूतल के कोरिलेशन की विधियाँ।

त्रुटियाँ और उनके समायोजन के सिद्धान्त : त्रुटियों के कारण एवं वर्गीकरण, इन्डिसिस ऑफ की प्रसीजन, भार के नियम, त्रुटियों का प्रोपेगेशन एवं समायोजन, ट्राइअन्यूलेशन ऑकड़ों के समायोजन।

समतल, मध्यम और खड़ी ढाल वाले एवं उर्ध्व कार्यस्थलों का सर्वेक्षण, डिफ्टों एवं सड़क मार्गों में ढाल एवं दिशा नियंत्रण, आक्जीलियरी दूरबीन के साथ या उसके बिना खड़ी ढालवाले स्थलों के ट्रेवर्सिंग ।

क्षेत्रफल एवं आयतन की गणनायें, विभिन्न विधियाँ एवं उनकी परिसीमाएँ, अर्थवर्क एवं भवन निर्माण प्राक्कलन, भूमिगत एवं भूतल पर रेल गोलाइयों का बिछाना, अवगत सड़क मार्ग एवं शॉफ्ट की गहराई का मापन, एजीमूथ, अक्षांश एवं देशान्तर ज्ञात करना ।

बोर होल सर्वेक्षण तथा गणनायें डिप, स्ट्राईक आऊटक्रॉप एवं फाल्ट की गणनायें ।

नक्शों के प्रकार उनका निर्माण, देख-रेख, भंडारण एवं संरक्षण खान के नक्शों एवं सेक्शनों से संबंधित विधान, सर्वेक्षकों के दायित्व एवं कर्तव्य ।

जियोलेजिकल नक्शों का अध्ययन ।

खान सर्वेक्षण, एवं खान-नक्शों के निर्माण में कंप्यूटर का प्रयोग, सतह एवं बेंचवाल में ग्री डी लेजर प्रोफाइलिंग।

[सं. बोर्ड/कोयला/939/2009]

एम. एम. शर्मा, खान सुरक्षा महानिदेशक एवं
अध्यक्ष, खनन परीक्षा बोर्ड (कोयला)

Dhanbad, the 4th May, 2009

G.S.R. 67.—In pursuance of the provisions of Regulation 13(4) of the Coal Mines Regulations, 1957, the bye-laws for the conduct of examination and grant of Surveyors certificate of Competency so far as they relate to Syllabus for Mine Surveyors Certificate Examination (Appendix I) is being substituted by the following:

APPENDIX - I

SYLLABUS FOR THE EXAMINATION FOR MINE SURVEYORS' CERTIFICATE OF COMPETENCY (Under Coal Mines Regulations, 1957)

FIRST PAPER

Linear Measurement: Instrument for measuring distance; ranging; chain surveying; errors in chaining and plotting; optical square.

EDM: Principles of measurement; types; corrections; selection of instrument.

Angular measurement: Prismatic compass; bearing of lines; local attraction; magnetic declination.

Plane Table Surveying: methods, contouring using plane table and micro-optic alidade.

Miners' dials and other compass instruments; dialling; loose and fast needle surveying.

Theodolite: Modern micro-optic theodolites; measurement of horizontal and vertical angles; theodolite traversing; traverse calculation; computation of coordinates; adjustment of traverse; temporary and permanent adjustment.

Levelling: Levelling instrument; types of levelling; booking and reduction methods; temporary and permanent adjustment of level; geometrical, trigonometric and physical levelling; characteristics and uses of contours; methods of contouring; traverse; coordinates and levelling problems.

Tachometry.

Controlled survey: Triangulation; trilateration; application of GPS and Total Station in mine surveying.

Use, care, testing, and adjustments of instruments.

SECOND PAPER

Field astronomy: Astronomical terms; determination of true bearing by equal altitude method; Gyro theodolite; principle and determination of Gyro north, astronomical triangle; conversion of time systems and precise determination of azimuth by astronomical methods.

National grid: Map projection - Cassini, Lambert's polyconic, and universal transfers mercator; transformation of coordinates; vertical projections; mine models.

Geodesy: Geod, spheroid and ellipsoid, geocentric; geodetic and astronomical coordinates; orthometric and dynamic height.

Photogrammetry: Introduction; Scale of a vertical photograph, photographs versus maps, application of photogrammetry and remote sensing in mining.

Correlation: Methods of correlation surface and underground including Gyro-Laser combination.

Theory of errors and adjustments: Causes and classification of errors; indices of precision; laws of weight; propagation and adjustment of errors; adjustment of triangulation figures.

Survey of flat, moderately and steeply inclined and vertical workings; control of direction and gradient in drifts and roadways; traversing along steep working with or without auxiliary telescopes;

Area and volume calculation; different methods and their limitations; earthwork and building estimation; laying out of rail curves on surface and underground; measurements of depths of incline roadways and shafts; determination of azimuth, latitude and longitude.

Borehole surveying and calculations; dip, strike, outcrop and fault problems.

Types of plans; their preparation, care, storage and preservation; legislation concerning mine plans and sections; duties and responsibilities of surveyors.

Geological map reading.

Application of computers in mine surveying and preparation of mine plans; 3D laser profiling of surfaces and bench walls.

[No. Board/Coal/939/2009]

M. M. SHARMA, Director General of Mines Safety & Chairman, Board of Mining Examination (Coal)

धनबाद, 4 मई, 2009

सा.का.नि. 68.-कोयला खान विनियम, 1957 के विनियम 13(4) के प्रावधानों के अनुसरण में ओवरमैन सक्षमता परीक्षा के संचालन एवं प्रमाण पत्र प्रदान किये जाने से संबंधित उपनियमों, जहाँ तक उनका संबंध परीक्षा के लिए पाठ्यक्रम (परिशिष्ट-I) से है, को एतद्वारा निम्नवत प्रतिस्थापित किया जाता है :-

परिशिष्ट-I

ओवरमैन सक्षमता प्रमाण-पत्र परीक्षा का पाठ्यक्रम
(कोयला खान विनियम, 1957 के अन्तर्गत)

(क) सामान्य सुरक्षा एवं विधान

श्रमिकों, सक्षम व्यक्तियों एवं अधिकारियों के दायित्व एवं कर्तव्य (प्रबंधक सहायक प्रबंधक को छोड़कर) श्रमिकों में अनुशासन एवं कर्मचारी नियंत्रण।

कोयला खान विनियम, 1957 के खनन कार्यस्थलों, विस्फोटक एवं विस्फोटन, हॉलेज एवं संचालन से संबंधित प्रावधान, जल, अग्नि, धूल एवं गैस के खतरों के विरुद्ध सावधानियाँ तथा अन्य नियमों के प्रावधान जिनको लागू करना और अनुपालन ओवरमैन का दायित्व है।

विनियम के अन्तर्गत ओवरमैन द्वारा अपेक्षित प्रतिवेदनों का लेखन।

खानों में खतरनाक घटनाएँ तथा उनके समाधान, दुर्घटनाएँ, उनके कारण और रोकथाम, दुर्घटना स्थल को यथास्थिति रखना।

खान बचाव, खान गैसों को शारीरिकी प्रभाव, बचाव उपकरण एवं प्राथमिक उपचार।

स्वच्छता एवं स्वास्थ्य, खनिकों में होने वाली बीमारियाँ, उनके लक्षण एवं रोकथाम।

(ख) कार्य पद्धतियाँ :

कोयला सीमों के पाए जाने की प्रकृति, जिओलोजिकल विश्लेषण एवं खनन परिस्थितियों पर उनका प्रभाव, भू-भौतिक कारणों से अशांत क्षेत्रों के समीप जाने के दौरान उत्पन्न खतरा एवं उनसे सावधानी के उपाय।

खानों में बोर होलों का उद्देश्य एवं उनकी उपयोगिता, शाफ्ट सिकिंग, सुरक्षा के उपाधान, सिकिंग एवं वकिंग शाफ्ट में अस्थिरता एवं स्थायी सपोर्ट, शाफ्ट एवं आउटलेट्स की जाँच।

पोखरिया खनन विधियाँ, यंत्रिक एवं हस्तकृत पद्धतियाँ, डीप होल ड्रिलिंग एवं ब्लास्टिंग, शॉवेल एवं डम्पर, ड्रैग लाइन, बकेट व्हील एक्सकेवेटर, सरफेस (कन्टीन्यूअस) माइनर बेंचिंग, हाल रोडों का रख-रखाव, विकसित पिलरों के उत्खनन के दौरान बरती जाने वाली एवं अन्य सुरक्षा सावधानियाँ, खननोपरान्त भूमि सुधार की विधियाँ, डम्प प्रबंधन हाईवाल माइनिंग।

बोर्ड एंड पिलर एवं लॉगवाल पद्धतियों के सामान्य सिद्धांत, मल्टीसेक्शन वकिंग, विविध दशाओं में डिपिलरिंग पद्धतियाँ मेकेनाइज्ड पिलर निष्कर्षण, जल पूर्ण क्षेत्रों के समीप या नीचे कार्य करने के दौरान बरती जानेवाली सावधानियाँ, रूफ कन्वर्जेंस एवं कन्वर्जेंस मापी यंत्र आदि, स्टोन ड्रिफ्टिंग।

ऊत नियंत्रण के घटक, रूफ स्ट्रयार की रॉक मास रेटिंग (आर एम. आर.) रूफ बोल्डिंग के सिद्धांत, रोडवे सपोर्ट, फेस सपोर्ट एवं उनके प्रकार, निर्धारण, लगाना, जाँच एवं निकालना, सिस्टमेटिक सपोर्ट रूल, पेकिंग एवं स्टोइंग, भूतल स्थित संरचनाओं की सुरक्षा, विधि द्वारा निषिद्ध क्षेत्रों एवं भूतल स्थित संरचनाओं के नीचे खनन कार्य।

1665 GI/09-13

गैसीय एवं अगैसीय खानों में कोयला एवं पत्थर में विस्फोटकों का सुरक्षित रख-रखाव एवं उपयोग, समकालिक शॉट फायरिंग, पोखरिया खानों में अग्नि क्षेत्रों में विस्फोट, सुरक्षा सावधानियाँ।

कार्यस्थलों का निरीक्षण, दुलाई एवं आवागमन पथों का निरीक्षण एवं रख-रखाव, मेन राइडिंग सिस्टम एवं रिटर्न एयरवेज, फाटक एवं घेराबन्दियाँ आदि।

सांविधिक नक्शों को पढ़ना।

(ग) संवातन, विस्फोट, अग्नि एवं जल-प्लावन के विरुद्ध सावधानियाँ :

प्रकृतिक एवं यंत्रीकृत संवातन, हेडिंग्स एवं सिकिंग शॉफ्टों में संवातन, सहायक एवं बूस्टर पंखों को लिये स्थान का चयन, खानों में वायु का संचितरण, मापन एवं नियंत्रण, आवश्यक वायुमात्रा का प्राक्कलन, वायुमार्गीकरण की विधियाँ, वायुमापी यंत्र, आद्रतामापी यंत्र (हाइग्रोमीटर), संवातन साधनों का रख-रखाव।

वायु का प्रदूषण, खानों में गैसों का समाक्रमण/उत्पत्ति, गैसों के गुण, फायर डैम्प एवं अप्राण वायु की उपस्थिति का पता लगाना एवं मापन, एयर सैफिंग, परिवेशी दशाओं की जाँच-माप, संवातन के मन्दण।

लौ एवं विद्युत सुरक्षा बत्ती की डिजाईन एवं बनावट, उनका प्रयोग, जाँच एवं रख-रखाव।

कोयला धूल का उपचार एवं दमन, स्टोन डस्ट की उपयुक्तता, कोल डस्ट का सैम्पलिंग एवं विश्लेषण।

फायर डैम्प एवं कोयला धूल विस्फोट के कारणों एवं रोकथाम का आधारभूत ज्ञान, फायर डैम्प की ज्वलनशीलता की सीमाएँ।

आग एवं स्वतः दहन खानों में आग का निरोध, पता लगाना एवं नियंत्रण, अग्नि क्षेत्रों को सीलबन्द करना, फायर स्टोपिंग एवं उनकी जाँच, भूतल पर लगनेवाली आग के विरुद्ध सावधानियाँ, भूतल एवं भूमिगत अग्नि शमन।

पुराने खनन स्थलों को निरीक्षण।

भूतल एवं भूमिगत जल से खतरों के स्रोत, जल-प्लावन एवं जल-समाक्रमण की रोकथाम हेतु सावधानियाँ, परित्यक्त एवं जल-पूर्ण क्षेत्रों के समीप पहुँचने के दौरान सावधानियाँ, अन्वेषण कार्य के लिए बोरिंग मशीन, जलबाँध, वाटर डेन्जर प्लान।

जल-प्लावन, आग एवं विस्फोट के उपरान्त खानों का पुनरुद्धार, खानों से जल-निकासी एवं पुनः चालू करने के दौरान सावधानियाँ।

(घ) खनन मशीनरी के घटक :

सुरक्षा के पहलू और भूमिगत एवं खुली खानों में प्रयुक्त विभिन्न मशीनों का सुरक्षित प्रयोग, ब्लास्ट हॉल ड्रिल, रिपर, स्क्रेपर, शॉवेल, ड्रैगलाइन, डम्पर, रोड ग्रेडर, डोजर, व्हील लोडर, बकेट व्हील एक्सकेवेटर, स्पेडर, सर्फेस कन्टीन्यूअस माईनर, ब्रेक (सर्विस एवं पार्किंग ब्रेक) सहित, खानों में वाष्प एवं आन्तरिक दहन इंजनों का प्रयोग।

खानों में विद्युत का उपयोग, सुरक्षा हेतु सावधानियाँ।

वाइन्डिंग उपकरण, रोप एवं गाइड, सिग्नलिंग एवं डेकिंग की व्यवस्था, सुरक्षा के साधन, वाइन्डिंग उपकरण एवं शॉफ्ट फिटिंग की जाँच।

हॉलेज एवं ट्रांसपोर्ट, हॉलेज के प्रकार, रोप हॉलेज एवं लोकोमोटिव, सेल्फ एक्टिंग इन्क्लाइन, भूमिगत एवं पोखरिया खनन स्थलों में हॉलेज रोड, रेल एवं ट्रैक, उनका रख-रखाव एवं निरीक्षण, टब, सिग्नलिंग, सुरक्षा के साधन, व्यवहार संहिता नियम, यातायात नियम, असुरक्षित प्रयोग, डिरेलमेंट।

विभिन्न प्रकार के पंप, साइफन के सिद्धान्त एवं प्रयोग, ड्रेनेज एवं जल संग्रह।

भूमिगत एवं पोखरिया खानों में प्रयुक्त मशीनों के परिवहन, संस्थापन, प्रयोग एवं प्रतिस्थान के लिये व्यवहार संहिताएँ।

बेल्ट कन्वेयर एवं सुरक्षा के साधन।

[सं. बोर्ड/कोयला/940/2009]

एम. एम. शर्मा, खान सुरक्षा महानिदेशक एवं अध्यक्ष, खनन परीक्षा बोर्ड (कोयला)

Dhanbad, the 4th May, 2009

G.S.R. 68.— In pursuance of the provisions of Regulation 13(4) of the Coal Mines Regulations, 1957, the bye-laws for the conduct of examination and grant of Overman Certificates of Competency so far as they relate to Syllabus for Overman Certificate Examination (Appendix-I) is being substituted by the following :—

APPENDIX - I

SYLLABUS FOR THE EXAMINATION FOR OVERMAN'S CERTIFICATE OF COMPETENCY

(Under Coal Mines Regulations, 1957)

(a) General Safety and Legislation

Duties and responsibilities of workmen, competent persons and officials (excluding managers, assistant managers); discipline amongst workers and control of staff.

Provisions of the Coal Mines Regulations, 1957 relating to mine workings; explosives and shotfiring; haulage; ventilation; precautions against danger from fire, dust, gas and water and of other provisions and Rules; the enforcement of and compliance with which is the responsibility of overman.

Writing of reports required to be made by overman under the regulations.

Dangerous occurrences in mines and dealing with the same; accidents, their causes and prevention; accident reports; not disturbing the place of accident.

Mine rescue; physiological effect of mine gases; rescue equipment and First Aid.

Sanitation and health; miners' diseases, their symptoms and prevention.

(b) Methods of working

Nature of occurrence of coal seams; geological disturbances and their effects on working conditions; dangers and precautionary measures while approaching geologically disturbed areas. The purpose and utility of boreholes in mines; shaft sinking; safety devices; temporary and permanent supports in sinking and working shafts; examination of shafts and outlets.

Opencast methods of mining; mechanized and manual methods; deep hole drilling and blasting; shovel and dumpers; dragline; bucket wheel excavators; surface miner; benching; maintenance of haul roads; precautions; while extracting developed pillars by opencast method and other safety precautions; methods of reclamation; dump management; high wall mining.

General principles of board and pillar and longwall methods; multi-section workings; methods of depillaring under different conditions; mechanized pillar extraction; precautions to be taken while working near/beneath waterlogged areas; roof convergence and convergence measuring devices etc.; stone drifting.

Elements of roof control; Rock Mass Rating (RMR) of roof strata; mechanism of roof bolting; support of roadways; face supports and their types, setting, testing and withdrawal; systematic support rules; packing and stowing; protection of surface structures; working beneath statutorily restricted areas and surface structures.

Safe handling and use of explosives in coal and stone in gassy and non-gassy mines; simultaneous shotfiring; blasting in fire areas in opencast mines; safety precautions.

Inspection of workings; inspection and maintenance of haulage and travelling roadways; man-riding system and return airways; gates and fences etc.

Reading of statutory plans.

(c) Ventilation and Precautions against Explosions, Fires and Inundation

Natural and mechanical ventilation; ventilation of headings and sinking shafts; siting of auxiliary and booster fans; distribution, measurement and control of air in mines; estimation of air quantity requirements; methods of coursing of air; anemometer; hygrometer; maintenance of ventilation appliances.

Pollution of air; irruption/occurrence of gases in mines; properties of gases; detection and measurement of fire-damp and noxious gases; sampling of air; determination of environmental conditions; standards of ventilation.

Design and construction of flame and electric safety lamps; their use, examination and maintenance.

Suppression and treatment of coal dust; suitability of stone dusts; sampling and analysis of coal dust.

Elementary knowledge of causes and prevention of fire-damp and coal dust explosion; limits of inflammability of fire-damp.

Prevention, detection and control of spontaneous heating/fire; sealing off fire areas; fire stopping and their examination; precautions against outbreak of surface fires; fire fighting on surface and below-ground.

Inspection of old workings.

Sources of danger from surface and underground water; precautions to prevent inundation and irruptions of water; precautionary measures while approaching abandoned and water logged areas; boring machines for exploratory work; water dams; water danger plan.

Recovery of mines after explosions, fires and inundation; precautionary measure during re-opening and dewatering of mines.

(d) Elements of Mining Machinery

Safety aspects and safe use of different kinds of machinery used in underground and opencast mines e.g. blast hole drills; rippers; scrapers; shovels; draglines; dumpers; road graders; dozers; wheel loaders; bucket wheel excavators; spreaders; surface miners; brakes (including service and parking brakes); use of steam and internal combustion engines in mines.

Application of electricity in mines; safety precautions.

Winding equipments; ropes and guides; signalling and decking arrangements; safety devices; examination of winding equipment and shaft fittings.

Haulage and transport; types of haulages; rope haulage and locomotives; self-acting inclines; haulage roads in underground and opencast workings; rails and tracks; their maintenance and inspection; tubs; signalling; safety devices; codes of practices; traffic rules; unsafe practices; derailments.

Different types of pumps; principles and use of siphons; drainage and water lodgments.

Code of practices for transport, installation, use and shifting of underground and opencast machinery.

Belt conveyors and safety appliances.

[No. Board/Coal/940/2009]

M. M. SHARMA, Director General of Mines Safety and
Chairman,
Board of Mining Examination (Coal)